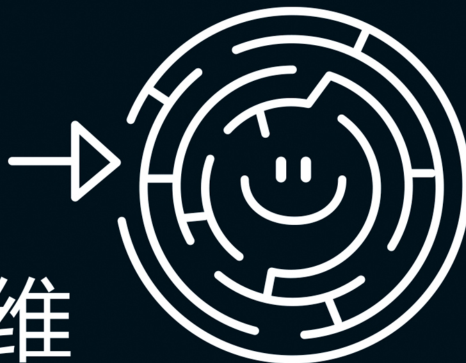
TURING

Pearson

Players Making Decisions

Game Design Essentials and the Art of Understanding Your Players

游戏设计入门



理解玩家思维

[美] 扎克 · 海维勒（Zack Hiwiller）◎著

孙懿 ◎译



从玩家角度思考、引导有意义的决策

让玩家自然而然地爱上你的游戏



中国工信出版集团



人民邮电出版社

POSTS & TELECOM PRESS

扎克·海维勒（Zack Hiwiller）

美国福赛大学先锋游戏设计专业系主任，拥有超过15年游戏设计经验，同时为许多公司做顾问工作。除了独立项目，他还曾在Gameloft和Electronic Arts任设计师。他拥有卡内基梅隆大学的信息系统学士学位和中央佛罗里达大学的建模与仿真硕士学位，曾在东海岸游戏大会、OrlandoiX、Indienomicon和IGDA Orlando上发表演讲，其文章多次被Kotaku和GameSetWatch等博客和杂志转载。

封面设计 | 83720326@qq.com
自在书装设计

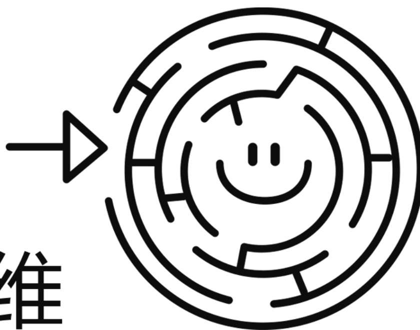
数字版权声明

TURING

Players Making Decisions

Game Design Essentials and the Art of Understanding Your Players

游戏设计入门



理解玩家思维

[美] 扎克 · 海维勒（Zack Hiwiller）◎著

孙懿 ◎译

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目（CIP）数据

游戏设计入门 : 理解玩家思维 / (美) 扎克·海维勒 (Zack Hiwiller) 著 ; 孙懿译. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2020.9
ISBN 978-7-115-54455-1

Ⅰ. ①游… Ⅱ. ①扎… ②孙… Ⅲ. ①游戏程序一程序设计 Ⅳ. ①TP317.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第122926号

内 容 提 要

本书汇集了现代游戏设计中的广泛主题，内容包括新手入门、原型和游戏测试、有意义的抉择、描述游戏要素、游戏理论与理性决策、游戏中的人类行为、游戏设计工具，以及游戏设计这门生意。本书清晰地介绍了游戏设计的规律，游戏设计人员的具体职责，并指导他们如何尽快融入这个行业。作者通过大量实际案例来介绍原型设计、游戏策略、玩法等内容，并给出了其他游戏设计书中通常会忽略的关于认知负荷和人性决定的相关内容，还概述了多种设计工具的使用以及游戏的商业市场情况。

本书适合所有对游戏设计感兴趣的人。

◆ 著　　[美] 扎克·海维勒
译　　孙　懿
责任编辑　杨　琳
责任印制　周昇亮

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市丰台区成寿寺路11号
邮编　100164　　电子邮件　315@ptpress.com.cn
网址　https://www.ptpress.com.cn
北京　　印刷

◆ 开本：800×1000　1/16
印张：23.25
字数：550千字　　2020年 9 月第 1 版
印数：1－2 500册　　2020年 9 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号　图字：01-2015-8285号

定价：129.00元

读者服务热线：(010)51095183转600　印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315
广告经营许可证：京东市监广登字 20170147 号

版 权 声 明

致我的祖母贝蒂·海维勒（1927—2014），她一直希望我当一名作家。

没错，教科书也算，奶奶。

前　言

若想从零开始做一个苹果派，你得先创造出宇宙。

——卡尔·萨根[①]

引自卡尔·萨根所著《宇宙》一书的这句话无情地指出，取决于具体的分析角度，即便如苹果派这么简单的东西也包含许多层面。烘焙师认为苹果、糖和面粉是苹果派的基本成分，而物理学家看到的则是构成苹果派本身的原子和基本粒子。因为人们很少会将做苹果派和创造宇宙联系在一起，所以这句话显得既高深莫测又耐人寻味。做出一个苹果派平淡无奇，创造宇宙则是造物主才能完成的事。

教授游戏设计这门课给我出了一个相似的难题。制作游戏相当简单。只要看看市面上有多少款可供消遣的游戏就能明白了。举例来说，在我写作本书的时候，仅仅在一个国家（美国）的一个平台（iOS）上，就有将近 400 000 款游戏[②]。此外，BoardGameGeek 的数据库中包含了超过 110 000 款实体游戏[③]。当然，世界各地的孩子们每天在操场上自由创造的游戏更是不计其数。每天都有如此之多的游戏面世，足以说明制作游戏之简单。既然如此，那么和游戏有关的教学工作也肯定非常简单了。

可惜，事实并非如此。

主要原因在于，游戏类型众多且差异甚大，比如象棋、撑竿跳、《侠盗猎车手 5》《红色漫游者》和《危险边缘》，没有一种行之有效的算法能创建出所有游戏。若为游戏设计师列一个技能清单的话，你会发现以下这些是必不可少的：数学、心理学、计算机编程、写作、修辞艺术、制图、建筑学、艺术史、哲学、经济学、商业、历史、教育、神话和动画。我不再继续列举下去，不是因为已经列举完了，而是因为我觉得这个未完成的清单已经足以说明游戏设计非同寻常，涉及众多学科。

正因为没有这样的算法存在，我们不得不试着从一个包罗各个学科的宇宙中提炼理论和方

① 卡尔·萨根（Carl Sagan）是美国著名的天文学家、宇宙学家、天体物理学家、天体生物学家、科幻作家以及天文学和其他自然科学方面的科普作家，同时还是行星学会的创始人。《宇宙》（*Cosmos*）是其于 1980 年出版的一部科学著作。——译者注

② App Store Metrics（截止日期不详），查询于 2015 年 7 月 13 日。

③ BoardGameGeek（截止日期不详），查询于 2015 年 7 月 13 日。

法，从而使游戏设计更具启发性。然而，学生们却总是缺乏耐心，只想做一个简单的苹果派。

当我告别电子游戏开发、走上讲台开始游戏设计教学生涯时，就遇到了这样的问题：要把这个包罗万象的宇宙提炼成一些要点。我贪婪地“咀嚼”着每一本能找到的关于设计或者游戏设计的著作。我发现，它们大多以叙述的方式来讲述关于开发过程的那些事儿。从某些方面来看，这种方式是有用的，但当我想要教授一种规范的方法时，这种方式显然就帮不上什么忙了。游戏设计著作多以荒诞的口吻叙述一些显而易见的事实，而这些事实对于有抱负的设计师或者专业设计师来说根本毫无用处。然而，有些著作还是值得一读的，比如谢尔的《游戏设计艺术》以及萨伦和齐默曼的 *Rules of Play* 把从很多研究领域中得出的描述性和规范性见解融合在一起，并辅以最佳实践来支持这些见解。随着涉猎的著作越来越多，我发现了越来越多想要和学生们分享的领域。但除非我愿意发给他们价值数百美元的阅读材料（有的太过学术，有的已经绝版），否则就没办法轻易教授这些课程——在我不断摸索学习的那些年里，如果有人能教给我这些内容的话，会对我的专业性提供极大帮助。这就是多学科领域的诅咒——能够拓宽视野的资源取之不尽、用之不竭，于是你不断地把五花八门的知识吸纳进课程之中，久而久之，它们就如同空气一样充斥了你拥有的每一寸空间。

作为游戏设计师，我在很多平台上开发过游戏。我为企业的野外拓展活动创建过大型体育游戏，也为平板电脑制作过互动书，还为充满残酷竞争的市场制作过免费游戏。这些平台看上去几乎没有共同之处。有些话题只有落实到模拟游戏、单人游戏或多人游戏的范畴里才有意义。不过也有一些话题可以超越平台、超越时间。几年前，手机游戏几乎没有固定的设计模式，也没有一个电子社交网络能支持正式版游戏。20 多年前，联机游戏基本就是摆设。10 年后，游戏又将登陆何种平台？30 年之后呢？什么样的游戏设计理念才会助未来的游戏设计师一臂之力？我不敢说自己已对这些问题的答案了然于胸，但我能为今天的游戏设计师提供一些工具，助力他们玩转当下的游戏设计圈；我还能把我所知道的最长盛不衰的方法展示给他们看，使他们跟上时代的步伐。随着时间的流逝，本书中提到的概念将会更新与拓展。当整个行业深刻地理解了游戏设计师如何完善其“魔法”时，这些概念甚至会过时。

教学真的非常具有挑战性，也很有成就感。我之所以涉足游戏设计这一领域是因为我想持续学习各种新知识，同样，我之所以从事教学这项事业也是出于这一需求。研究工作很有启迪意义，然而，给我带来全新视角、让我得以阐释游戏设计究竟是什么以及该如何把它做好的，却是我的学生们。通过写作本书，我也学到了更多新知识，吸纳了多个学科的思想，并且同他人交流了一些新想法。 谢谢你们给予我这次机会。

目标读者

本书是为所有对游戏设计感兴趣并且想知道其中涉及哪些元素的人而准备的，旨在介绍有助于理解游戏设计的知识领域。本书并不是一本说明如何设计游戏的手册，那种书根本不存在；它不是一本号称你阅读之后就能成功掌握游戏设计“法门”的书——如果有人这么向你保证，可千

万别信；它也不是一本教授编程语言或脚本工具的书，那类书非常实用，但也会很快被淘汰。本书主要介绍能帮你理解游戏（无论是实体游戏，还是电子游戏）设计的概念。

本书架构

本书分为八个部分，其中每个部分都涉及一个主题。在我看来，这些主题对成为一名游戏设计师（无论何种平台）而言至关重要，而且对新人设计师来说不是轻而易举就能掌握的。

第一部分：新手入门。这部分介绍的是如何从零开始设计一款游戏。除了前代游戏的续作，大部分游戏都萌生于一颗创意种子。这颗种子应该是什么样的呢？又有哪些先决条件能帮助你把创意梳理成一个可执行的方案呢？

第二部分：原型和游戏测试。这部分介绍的是在形成最终产品之前如何规划并测试你的游戏。新设计师普遍认为，一款游戏在从想法变成产品的过程中，只需要做一些小调整即可。这一部分内容就是为了打破这种谬论而设置的，并且提供了一些对于制作快捷、可测试的游戏版本有所裨益的工具和理念。

第三部分：有意义的抉择。这部分涉及游戏中最有趣的一个话题：决策。互动无疑是游戏中不可或缺的关键一环。“互动”在这里的意思是，玩家做出某种选择，而游戏给予回应。设计师要如何呈现这些选择呢？什么才能造就有趣的决策过程呢？

第四部分：描述游戏要素。这部分涵盖几个主题，涉及游戏中的不同要素及其相关的考虑。设计师和学者在谈论游戏的要素该如何归类或应用时，很少能达成共识。因此，这一部分选取一些最具代表性的实用方法来阐释如何设计游戏。

第五部分：游戏理论与理性决策。这部分探讨的是玩家采取理性行动时会作何表现。从这一角度出发，通过检验游戏选择，设计师就能够把那些始终不会被选择的元素剔除。这样就能把那些可能有趣的选项留给玩家了。

第六部分：游戏中的人类行为。这部分绕开关于理性玩家的假设，着眼于心理学领域，试着了解真正的人类玩家究竟会有何表现。如果游戏的关键就是决策，那么这个脱胎自心理学和经济学、探究人类如何决策的科学分支，就将与游戏设计相关。

第七部分：游戏设计工具。这部分探讨的是设计师用于输出文档、进行分析以及交流想法的各种工具，比如深受误解的游戏设计文档（GDD）。

第八部分：游戏设计这门生意。这部分将游戏设计与商业相联系，探讨游戏设计这门技艺。有个段子几乎适合各行各业：“怎样才能通过游戏赚到一小笔财富呢？投进去一大笔就好啦。”如果从事游戏设计这项工作不仅仅是出于兴趣，那么你就必须从商业角度来解读游戏设计所必需的东西。

书中提到的游戏详情包含在**附录**中，请至本书主页（ituring.cn/book/2084）下载。

致谢

首先要感谢我的妻子格洛里阿纳，以及我的父母丹·海维勒和让·海维勒，他们一直包容并鼓励着我。尽管包容已经足够了，但鼓励更加让我感激。

我要感谢所有对早期书稿提供意见和支持的人。尽管许多人提供了帮助，不过我要特别提到马克·迪尔、马修·加兰特和斯科特·布罗迪。虽然事业非常繁忙，但他们很快就本书给出了宝贵的反馈。如果《神秘海域 4》因此延迟，请不要怪我。

感谢培生的优秀团队，包括罗宾·托马斯、丽贝卡·赖德、丹妮尔·福斯特、帕特丽夏·潘恩和卡鲁恩·约翰逊，让本书的一切看起来非常专业。

我想在这里感谢杰西·谢尔，他让我深信游戏设计可以成就事业并且在学术上很有趣。我要感谢乔恩·迪恩、詹姆斯·霍金斯和杰森·巴恩斯，他们为我提供了早期游戏行业专业人士的领导力榜样。我还要感谢世界上最好的游戏设计师社区 Project Horseshoe 的所有朋友和同事。

最后，我不会忘记福赛大学游戏设计计划的全体员工和教职人员，包括但不限于里卡多·阿奎洛、达克斯·加扎维、杜安·欧文、克里斯蒂娜·卡丁格、迈克尔·卢卡斯、金斯利·蒙哥马利、安德鲁、欧康纳、马克·珀塞尔、布莱恩·斯塔维莱和李·伍德，他们帮助我完善了游戏设计实践的教学方法。

电子书

扫描如下二维码，即可购买本书电子版。



目　录

第三部分 有意义的抉择

第四部分 描述游戏要素

第五部分　游戏理论与理性决策

第六部分 游戏中的人类行为

第七部分 游戏设计工具

PART 1

第一部分 新手入门

点子就像星星一样，数不胜数、令人炫目，但若要确定其是否孕育着生命，就需要做大量工作了。

——丹尼尔·索利斯

我在一个大型游戏设计项目中教授游戏设计这门课程，每年都会遇到成百上千个学生。在他们眼中，我能看到一种恐惧。这种恐惧源于未知。他们渴望成为游戏设计师，但是不知道到底要为此经历怎样一番磨难。游戏设计师看上去光鲜亮丽，但是当下的普通人必得经历脱胎换骨般的改变，才能成为未来那个光芒四射的艺术大师。很多人似乎认为，一位教授会手持刻字的石板自山巅而下，然后他们就会目睹神迹显现，一切瞬间清明。即便是你，我亲爱的读者，也多少有一些这样的想法吧。否则，你为什么要读一本关于游戏设计的书呢？

这种模因[①]的问题在于，游戏设计这个行业是没有门槛的。它也根本不需要门槛。如果你失败了（当然你一定会失败），那又怎样呢？眼科医生要想开始职业生涯，得迈过重重门槛，因为医生这个职业一旦遭遇失败便会造成严重的后果。但如果一名游戏设计师在制作游戏这件事上失败了，顶多只会让一部分人暂时少一些消遣方式而已。

游戏设计不需要掌握多少专业知识。当然，也有不少专业知识（比如本书）会派上用场，但几乎都是设计者们从一次次尝试和失败中总结而来的。

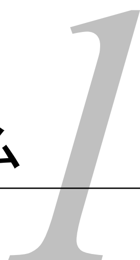
当我告诉学生们如今任何人都能成为游戏设计师时，他们往往会面无表情地盯着我。可这是事实：只需要准备一些常见的材料，任谁都能制作出一款卡牌游戏[②]或者桌面游戏[③]。即便是制作电子游戏也有很多工具可用，比如GameMaker、Twine和Perlenspiel。有了这些工具，拼凑出一款电子游戏比以往任何时候都容易。从哪儿开始好呢？想做一款游戏，你得先迈出一只脚。

① 模因（meme）最初源自英国著名科学家理查德·道金斯所著的《自私的基因》一书，指的是在诸如语言、观念、信仰、行为方式等的传递过程中与基因在生物进化过程中所起的作用相类似的那个东西。——译者注

② 这里的“卡牌游戏”主要是指扑克和 *UNO* 等使用纸牌进行的游戏。国内游戏行业讲的“卡牌游戏”既指《炉石传说》这种电子卡牌游戏，也包括《小冰冰传奇》这种多角色成长策略游戏，而且更多时候是指后者。——编者注

③ 以下简称“桌游”。——编者注

第 1 章 游戏设计师是什么



最好的人，

曾经蒙尘，经历过一番苦难。

他性情温和恬静，为人谦逊，处事有耐心。

他是迄今为止第一位真正的绅士。

——托马斯·戴克

游戏设计师是什么？这个问题好像有点故弄玄虚，尤其是对于一本游戏设计书的读者来说。然而，太多人对游戏设计师的角色、能力和职责存在误解。因此，很有必要立刻回答这个问题。

1.1 游戏设计师的职责

游戏设计师肩负着无数职责，这些职责往往因游戏类型和开发环境的不同而不尽相同。比起制作一款发布在网上、打印出来即可玩的免费卡牌游戏，设计一款每年迭代、大预算、大制作的软件游戏所需的技能大不相同。不过，拨开层层迷雾，还是能发现其许多相似之处。

- **设立设计目标，制定实现方案。**游戏设计可不是即兴演奏，你不能只是随意记录下脑海中冒出的各种想法。游戏设计是一种为达成目标而不断解决问题的过程。如果没有清晰的目标和实现目标的具体方案，那么游戏设计师就只能走到哪儿算哪儿。很多设计师对这种盲目的状态甚为满意，一方面是因为做出随意的设计比严谨的设计容易得多，另一方面是因为这样能维护他们的自尊心。但实际上，最高效的设计师——那些最终能按自己的想法设计出一款游戏的设计师——正是那些能够很好地定义和理解问题，并且能够在此框架内解决问题的人。
- **系统性思考。**游戏的本质是交互系统，其中一些的交互程度比其他的更深。在游戏开发过程中，无论设计师的日常任务是处理多微小的细节，深入理解游戏中的各个系统如何共同作用对于他们来说都至关重要。孤立地理解其中某项功能，抑或仅针对某个实现方法或功能武断地评价“好”或“不好”，都是远远不够的。

举例如下：有一次，我参与的项目要设计一款每年都要推出新作的橄榄球电子游戏。有一项功能需求是，当球场上出现失误时，要降低四分卫成功击中目标或者外接手在正确路线上奔跑的概率，诸如此类。这在理论上是可行的。然而，如果不了解正反馈循环、游戏系统的工作原理以及相应的用户界面显示方式，就会造成灾难性的后果。实际运行的时候，当第一个玩家出现失误时，这一功能使得该玩家进入了一个无法摆脱的怪圈，而其屏幕上的其他玩家则跟随这一错误发生了更多错误。最终，游戏看起来就像出了bug——四分卫竟然能向空地传球，因为失误生效的概率降得太低了。玩家并不知道发生了什么，因为这些系统都是在后台工作的，并没有通过用户界面展示出来，所以玩家抱怨游戏崩溃了。设计师既没有了解系统内部（反馈循环问题），也没有了解系统外部（用户界面问题）。

独立设计师和在大型游戏公司任职的设计师都很多，但是这些人根本无暇思考游戏设计理论。哪有人敢跳出来教他们该如何制作一款游戏呢？于是，他们最终在前进的道路上谱写了一支复杂的“试错之舞”。他们把自认为“好的”东西加入游戏里——也许是真的好，也许并不是。这是决定论中最不规则的形态：最终抵达之处正是他们一直想去的地方。

好的设计不仅要奏效或叫座，最好还能薪火相传。关于游戏设计的研究是这样一种尝试：找到一些可供重复使用、可供预测的“东西”，来帮助游戏设计师完成他们的设计目标。这些“东西”可能是定律，但更可能只是一些有所助益但注定失败的探索之举。它们曾被寄予厚望，直到原本的一切因跟不上时代潮流而不得不黯然离场，正如人们曾经认为“光是粒子在以太中传播”或“行为是由四种体液进行调节的”。

- **站在玩家的角度看问题。**游戏开发有时会非常枯燥。设计师常常会因某一无用或作用有限的功能而感到挫败。这时，他们只求能以最快的速度推进到下一项任务。但是，设计师要做的是明白玩家将如何看待最终产品。最简单的办法往往并非最佳之选。这个菜单必须经过三次点击才能到达吗？能不能通过一次点击就实现呢？如果三次点击的方法在技术上更容易实现，又该如何选择呢？是否值得做出让步？特雷西·富勒顿在《游戏设计工作坊》里把这种情况叫作“为玩家代言”，并且把它当成设计师最重要的职责。对你来说，站在玩家的角度看待这一切是很难的。游戏就像你的孩子一样，你看着它由胚胎状态一点点长大，因此难免会有失偏颇。你会拿游戏的当前状态和它之前的未完成状态进行比较，所以与没有背景信息和固有印象的新玩家不同，你会认为游戏变得更好了。游戏设计师总要扮演坏人的角色，他们得告诉团队（甚至自己）：你所做的对玩家来说并不是最好的。
- **正视“每个人都会犯错”这一事实，并接受它可能带来的一切后果。**自尊心能促进成功，也能感染他人。然而，就保持客观来说，自尊心却是很可怕的。游戏设计需要迭代。设计师总认为他们的创意是神圣不可侵犯的。但是，当玩家体验过那些创意、觉得它们有所不足的时候，设计师必须能够坦然接受自己的主意行不通这一事实，然后把它修改成其他形式以更好地满足设计目标。游戏测试员有时是错的，但多数时候是对的。测试结果显示出游戏需要进行大幅度改动时，负责任的游戏设计师是会知道的。

- **同团队以及玩家沟通。**要想理解游戏的系统和设计目标，游戏设计师还必须承担一项责任：帮助团队其他成员理解这些目标，以便更好地协作。在大型团队里完成这一职责，通常意味着撰写清晰易懂的游戏设计文档，并且在每一次团队交流中找到适当的时机重申设计目标和设计重点。在同玩家的沟通上，设计师也需要承担起负责人的角色。如果玩家理解不了，那么即便是最智能、最完备的系统，也达不到预期的效果。设计师必须高举贯彻设计目标的火炬，并且坚定不移地达成这些目标。这满腔热忱要经由全面测试的用户界面和内容，清晰地传达给玩家。
- **填补缺口。**大型 AAA 软件系列拥有大型团队，因此能够精细化分工。他们可以聘请专业的剧情设计师、UI 设计师、数值设计师，等等。团队越小，设计师就越要“十项全能”。在极端的例子中，一个人的团队所能依赖的只有设计师自己和玩家。任何不能由玩家自己完成的事情都要由设计师来解决。游戏设计师要像个博物学家一样通晓万物，一旦出现任何不能满足游戏设计目标的地方，就能马上来填补缺口。
- **让游玩更便利。**前面那些要点适用于所有以用户为中心的设计进程。将术语稍加调整，那些职责就可以应用到别的场景（比如，设计一个更好的 ATM 机或者一个在线定制衬衫的网站）中。游戏的不同之处在于随游玩而来的自由，所以确认使用场景是否得到了满足绝不会像勾选复选框那么简单。错误地执着于检查清单的设计师，就和漫无目的、永远完不成任务的设计师一样散漫。游戏是用来玩的。玩能激发出各种情绪和观感，但它的本质仍然是玩。设计师分担着制作人保证开发进度的职责，也承担着工程师保证游戏功能性的职责。不过设计师还有个独一无二的职责，那就是确保游戏具有美感且好玩。
- **不要当“大牌导演”。**在外界看来，游戏设计师和大牌电影导演没两样。大牌导演爱独断专行，并体现在电影制作的始终。他们把个人独特的观点灌输给团队里的“螺丝钉”们，让其落实自己的天才设计。大牌导演的创意是在自己的头脑中形成的。如果观众没有“领会”，则错在观众，因为他们没有慧根。现实世界中，这种看法其实没有多少成功的先例。跟大牌导演相比，成功的游戏设计师和成功的科学家之间的共同点可能更多一些。

1.2 游戏设计师的特质

我掌管着世界上最大的游戏设计项目之一。因此，不断有相关人员（学生、家长、招生代表以及大学的其他工作人员）跑来问我游戏设计专业的好学生应该具备哪些品质：他们必须精通数学吗？必须是多面手吗？对新人设计师来说，好消息是，经验告诉我，要成为优秀的游戏设计师，不需要拥有任何天赋，仅需要具备以下三个基本要素：兴趣广泛，坚持不懈，目标坚定。这是任何人都能通过努力获得的。

1.2.1 兴趣广泛

“你们为什么想要设计游戏呢？”我总在课堂上问学生这个问题。多数时候，学生们会回答：“我在娘胎里就开始玩游戏了！”他（通常是男生）声称自己在过去的 20 年中玩过每一代昂贵的

游戏机上发布的每一款游戏，因此能胜任游戏设计师的工作。这些学生并不关心游戏设计理论，因为看上去他们已经知道什么样的游戏是好游戏了。

对此，我常说："好奇怪啊，我每天都吃饭，到现在可能吃了不下30 000顿，怎么我还当不了专业大厨呢？我有一个精致的操作台，也知道自己喜欢什么不喜欢什么，甚至在某种程度上还能做出味道差不多的饭菜。然而，我要做出一个好蛋糕总得尝试几次才能成功。吃过猪肉和精通养猪技术这两者之间并没有必然联系。大概就是这么个道理。"

以我的经验看，最棒的设计师并非那些单纯对游戏感兴趣的人。这似乎有违直觉，但最棒的设计师其实是那些对**任何事**都感兴趣并且能够快速掌握新技能、新原理的人。这不仅是因为设计师往往需要快速适应新的责任，还因为从各种经验中汲取养分是创造力的核心所在。拿欧内斯特·海明威的话说："为了书写人生，首先你得生活。"颇具传奇色彩的设计师理查德·巴特尔[①]说："设计师会研读他们所能找到的任何话题……他们不惜花上6个小时来研究20世纪70年代某小国解放组织详细的内部工作机制，就因为他们认为这会帮助他们理解团伙、半兽人、蓄意破坏、地形，等等。"

描述这类人的专有名词是philomath[②]，指爱钻研学问的人，其目标是习得各种技能和知识。当然，如果涉猎很多知识却只是纸上谈兵的话，那么philomath也可能变成一个半吊子。因此，一个伟大的游戏设计师会学以致用——掌握来自不同领域的知识，并将之应用到实际项目上。

有人认为游戏会激励学习，因为它们能使不同领域内的知识和技能相互转化，教育研究者詹姆斯·保罗·吉就是其中之一。如果确实如此的话，那么游戏设计师也必须能轻松地在不同的知识领域之间穿梭。

1.2.2　坚持不懈

雨对风说：
"你推我压。"
它们这般袭击花园，
花儿屈膝，
伏倒在地——尽管没死。
我知道花儿当时的感受。

——罗伯特·弗罗斯特，《曾被击倒》[③]

① 理查德·巴特尔（Richard Bartle）是英国著名的作家、游戏研究者以及英国皇家艺术协会会员。他还是MMO游戏领域的先锋人物之一，最广为人知的成就是与人合作设计出第一款MUD以及写出开创性著作《设计虚拟世界》。——译者注

② philo源于希腊语，意思是"爱"；math是"数学"的意思。philomath的直译就是"爱数学的人"，此处为其引申意。——译者注

③ 此处引用的是诗人徐淳刚的译本。——译者注

任何成功的创新性尝试都是一场艰辛求索。作为游戏设计师，最享受的时刻就是项目刚开始时（尚拥有无尽可能）和项目收尾时（一切工作已然完成）。不幸的是，大部分项目处在两种状态之间。中间这部分包含着难以理解的 bug、粗鲁无礼的测试者、团队成员间的争论、项目之外各种扫兴的人，以及自我怀疑的紧张时刻。

不管是解决问题还是干脆退出，糟糕的设计师都会将失败归咎于 bug、测试者、争论等。出色的设计师则往往意志坚定，能够在遇到困难时坚持下去，他们的辛苦付出通常会带来更好的结果。“坚持下去”并不是时间的问题。它度量的不是你在等待麻烦解决的过程中有多么坚毅。在自尊心的驱动下，设计师能够耐心地聆听批评，但如果不能根据批评做出调整，那么他们的工作就会毫无进展。相反，“坚持下去”是对工作态度的一种考量。一名设计师会为在前进路上遇到的障碍做出怎样的调整呢？坚持不懈是一名出色设计师的重要特质。这种坚持不是天生的，而是可以训练出来的。

1.2.3　目标坚定

在这些未来的游戏设计师当中，我看到两种截然不同的观念。

一些人想要**设计游戏**。他们是我所在学校项目所需的完美人选，因为设计游戏正是该项目所教授的内容。拼凑出原型对他们来说完全没有问题，而且很多学生在加入我们的项目之前就有过制作游戏的经历。他们把失败看作成功之母。对他们来说，正是制作游戏这件事支撑着他们熬过了那些艰难时光。

另一些人只是想要成为**游戏设计师**。对于这些人，我有些无能为力。这些家伙想要的是和别人说起自己是一名专业游戏设计师时油然而生的威严。他们想要告诉别人应该做什么，然后让人把它做出来。他们只想当那个神秘的“出主意的人”。这些人不好意思或是不屑于亲自做事情。通常他们会自称“不会”做某些事情。他们想要名头，却不想付出。这源自对“游戏设计到底是什么”的误解。

▶ **注意**　剧透：根本没有什么所谓的威严。不好意思，告诉陌生人你在设计游戏是个很好的破冰之举，但除此之外，它就和其他职业一样，有好也有坏。

要当“出主意的人”的问题在于，人人都是出主意的人。人人都有一个了不起的、恨不得马上就能付诸实践的创意，而实际去做时却困难重重。这有时需要专业知识，而且通常需要大量的工作和修改。人人都有创意，凭什么玩家要为你的创意掏钱呢？“可我的主意非常棒啊！”你也许会这么说。我怎么知道呢？你能证明吗？证明的方法就是制作出一款可供消遣的游戏，而这就需要你能干实事，而不是只会纸上谈兵。

“出主意的人”这个概念就是业内的一个笑话。它指的是那些想在游戏圈混，但不想做任何实际工作的人。他们也许是害怕去做实际工作，也许是害怕自尊心受伤，所以拖延那些可能会证明其主意并不好的工作。当下的游戏行业里确实存在一些知名的出主意的人，但他们如今的角色

也是曾经的辛苦工作换来的。他们曾经非常努力地实现如今为人所熟知的创意，直到获得成功。比如，威尔·赖特有时会充当出主意的人，但他独立设计并制作了《模拟城市》，更别提那些数不清的没这么知名的游戏了。没有任何一个出主意的人是从“出主意的人”起步的。

在你继续游戏设计的学习之旅前，不妨花点时间仔细想一下，你到底是想做游戏呢，还是只想成为一名游戏设计师。

1.3　创造作品

关于创作，大卫·贝尔斯和特德·奥兰德合著的《艺术与恐惧》一书收集了很多非常棒的例子。下面摘录的是关于陶艺的片段，不过其中蕴含的道理几乎适用于任何创造性工作，特别是游戏制作。

> 陶艺教师在开课那天说要把学员分成两组。他说，对于工作室左边的一组，仅根据制作的作品数量打分，而对于右边的一组，则仅根据作品的质量打分。这操作起来很简单。课程结束那天，他会把磅秤拿来，直接对“数量”组的作品进行称重：20 千克的陶罐得 A，18 千克的陶罐得 B，等等。“质量”组的作品要想得 A，只需要做出一个尽量完美的作品即可。打分的时刻到了。意想不到的结果出现了：质量最棒的作品全都来自“数量”组。这似乎是因为，当“数量”组忙着制作一堆作品、同时不断地从失误中吸取教训时，“质量”组则只是坐在那儿琢磨怎么才能制作出完美的作品。到最后，除了一套不切实际的理论和一堆毫无生气的陶土之外，“质量”组拿不出更多东西来证明自己的努力。

▶ **注意**　多谢乔尔·弗昂努斯克，因为我最初是通过他的博客发现《艺术与恐惧》这本书的。

最初，创意总是令人激动的。很容易只看到创意光明的部分。当所有有趣的部分凑在一起时，就会出现一个“蜜月期”。但奇怪的是，几乎没有一个创意能够顺畅地从概念变成产品。大部分项目会进入一个需要实际工作的阶段：要么是代码不起作用，要么是测试结果很糟糕，要么是有很多基础工作要做。这部分一点儿都不好玩。到了这个节骨眼上，创造者需要做出选择：要么迎难而上，完成它；要么另选一个激动人心的创意，重新从它最有趣的部分开始。大部分人会怎么选，就不用我说了吧。最后留给我们的是一堆仅实现一半的创意。有时，放弃一个想法才是明智之举。但人们很容易犯的一个错误是，还没有实现手头的创意就去追逐下一个诱人的创意。更糟糕的是，如果你在项目进行到困难部分时选择了放弃，就永远也不会因迎难而上克服困难积累宝贵经验。

这就是贝尔斯和奥兰德讲述的故事。“数量”组可能会做出些糟糕的陶罐。没关系。他们并不会感到羞愧，也不会因此断定自己没有制作陶艺的天分。相反，他们能够从错误中吸取教训，获得成长。他们的目标并不是做出一个完美无缺的陶罐，而是做出越来越好的陶罐。

电台主持人艾拉·格拉斯也多次说过类似的话。

> 人们不会跟新手说这些，要是当时能有人告诉我这些就好了。我们这些做创意工作的人之所以能进入这个行业，靠的是非凡的品位。但正是这里横亘着一道鸿沟。在入行的头几年，你做出的东西并不够好。你努力奋斗以图有所进步、爆发出无穷的潜力，但你所做的尚算不得优秀。不过，让你得以入行的好品位仍然是你的武器。而且，你之所以会对工作失望也正是由于你有品位。很多人永远过不了这个坎，于是他们选择放弃。我认识的大多数从事妙趣横生的创意类工作的人，常常得花上几年时间才能迈过这道坎。我们都知道，自己的作品并不像自己期望的那样与众不同。我们都有过这样的经历。如果你刚刚起步或正处于这一阶段，应该知道这是正常情况，而且你所能做的最重要的事就是去做大量工作。给自己设定截止日期，这样你每个星期都能完成一件事。要跨越这道鸿沟，你唯一能做的就是做足够多的工作，这样你的作品才会和期望的一样好。对我来说，搞清楚这一点可不容易，为此我比其他任何一个人花费的时间都多。弄明白这些确实是要花些时间的。你只需要一路奋斗前行。

不要低估这种转变在某些情况下的困难程度。有时，学生会感到压力很大。这种压力来自他们当前的水平与自我期望之间的差距。在这种压力下，他们会降低自己的工作预期，因为他们“只是学生而已”。建筑师、设计师和教授克里斯托弗·亚历山大常常同他的学生进行如下探讨。

> 在建筑师生涯中，我发现年轻的建筑师和新生所面临的最大阻碍，就是他们对自己的要求太低了。如果我问一个学生能否设计出像沙特尔大教堂那样棒的作品，他通常会不以为然地笑笑，好像在说：“当然不能，我并不想设计出那样的作品啊……我永远也设计不出来。”然后，我会反驳他：“把那种标准当作我们的标准才行。如果你想当一名建筑师，就不存在其他标准。这就是我对自己设计的建筑的期望，也是我对学生的期望。”

本书会讨论很多与游戏设计相关的研究领域。这些内容旨在帮助你在制作新游戏的过程做出决策，并不能让你成为一名游戏设计师。要想成为游戏设计师，你必须有意识地不断实践。

不要追求完美。完美游戏只存在于你的脑海之中。力臻完美是个值得奋斗的目标，但不可强求。就像摩西一样，你的游戏会看到那块应许之地，但永远无法企及。有时，你必须为了结束工作而结束游戏设计。应该将游戏发布出来，不要将其埋没在笔记本电脑或私人 U 盘里。

此外，制作游戏的过程中所进行的反复实践，必须是刻意为之。如果你只是做游戏，很好；如果你秉持着精益求精的态度来做游戏，那就再好不过了。要常常挑战自我，走出舒适区。这是获得成长的唯一方式，就像苏珊·凯恩在《安静：内向性格的竞争力》一书中描述的刻意练习。

> 当你刻意练习时，会发现有些知识或任务超出了你的能力所及。这时，你要努力去提升你的能力，监控你的进展，并随时做出修正。如果未能按照以上的标准进行练习，那么不仅效用不大，甚至会适得其反。它们会强化现有的认知机制，而不会改善。

1.4 耕作你的花园

玩游戏和制作游戏可是两码事。要了解游戏的机制，或者描述并模拟游戏系统，你不必是玩游戏的高手。但若对这个行业了解一二的话，你就会省下不少时间。为此，你需要了解不同类型的游戏是如何解决它们遇到的设计问题的。如果能够借鉴其他游戏里的最佳实践，你就不必重新发明轮子了。《光环》里的武器是怎样切换的？《英雄联盟》是如何给出游戏结束反馈的？也许，你想通过组合元素制作一款游戏。不妨了解一下是不是已经有这样的游戏了；如果已经有类似的游戏，那就了解一下它哪里做得好、哪里做得不好。

你所能做的最有用的调查就是去玩那些坏游戏。好游戏都是相似的，坏游戏却各有各的不同。坏游戏能教给你不能做的那些事。例如，你在《枪之女神》里学到的关于关卡设计的内容会跟从《生化奇兵》里学到的一样多。玩坏游戏还有一个好处，就是能使你有别于其他设计师。设计师大多玩过《最终幻想 7》，因此他们汲取的东西大抵相同。然而，很少有人能告诉你他们从《马里奥失踪记》《恐龙危机 3》《蔷薇守则》或《末世浩劫》里学到了什么。

> ▶ **注意** 使用“好”和“坏”这两个词的时候，我斟酌再三，因为这两个词不仅非常主观，而且忽视了所有有帮助的批判性评论。在这里，“好”游戏是指对你胃口并且受到广泛认可的游戏，“坏”游戏则是指那些饱受批评或并不符合你喜好的游戏。

我曾在一个班里让学生练习做演讲。一开始，我允许学生选择任何主题，只要不违反学校的规章制度即可。大约 80%的演讲内容是关于他们玩过的或想要设计的游戏。每个月的演讲都是这些内容，无非是些当下最新、最火的游戏。简直无聊透顶！于是，我做出调整，禁止任何人选择与游戏或游戏设计相关的主题。我给他们安排了一个充满挑战的任务：教给其他人一点和游戏或流行文化无关的新内容。学生们对此很抵触。他们表示，游戏就是他们所知道的一切。我对这些严正抗议充耳不闻。终于到了做演讲那天，他们的演讲主题多样又有趣：怎样做出完美的鸡翅，从海外收养三个孩子的心路历程，为什么大棚里的番茄比商店里买来的好，人物绘画小技巧……还有一个令人印象深刻的演讲是关于Juggalo文化[①]的民族志研究。如果你把人们从舒适区拽出来，他们会变得有趣得多。作家杰夫·戴尔曾写道：“如果你做的所有事就是读书，又怎么会了解文学呢？”这个道理同样适用于游戏行业以及其他任何创造性工作。

灵感和指引来自生活的方方面面。当所有人都在做同样的事情时，我们就与旁人无异。从某种意义上说，这并没有什么不好：拥有相同的经历，我们交流起来会更容易；拥有相同的思维方式，我们就能理解彼此的行为动机。然而，对于创造性工作来说，这可能会变成“丧钟”。如果你和其他设计师没什么两样，那么人们为什么还要雇用你或者玩你的游戏呢？那些和竞品雷同的产品被称为类似品。类似品的价格定得越低越好。你希望赚到尽可能少的钱吗？还是说你希望和别人不一样，卖出最高的价格呢？

---

① Juggalo 是对一类迷恋神经质说唱风格女歌迷的别称，源于 1994 年 Insane Clown Posse 组合的一场演唱会。在唱到歌曲 *The Juggla* 的时候，组合中的成员称呼观众为 Juggalo。——译者注

1.5 关于本体论和教条

> 只有当人是完整意义上的人的时候，他才会玩；只有当人玩的时候，他才称得上完整意义上的人。
>
> ——弗雷德里希・席勒

> 玩超出了人类生活的范围，也就无法在任何理性关系中建立其基础，因为这会使之局限于人类。玩这种事不会与文明的任何一个阶段或世界观扯上关系。任何有思想的人都能很快明白这个道理：玩就是玩，即使无法从字典里找出一个通用的概念对其加以表述。谁都无法拒绝玩。只要你愿意，几乎可以拒绝所有抽象事物：正义、美丽、真诚、善良、思想、上帝。你也可以拒绝所有严肃的事物，但唯独无法拒绝玩。
>
> ——约翰・赫伊津哈①

游戏是什么？很多游戏设计书一开始就抛出了这个问题。没错，要想制作游戏，你得先明白什么是游戏。所以，游戏设计教科书大多设置了专门的章节来回答这个问题。对于设计师而言，最主要的问题在于，不管答案是什么，都无法帮助他们制作出更棒的游戏。关于“游戏是什么”的讨论引发了争论。这里也会讨论这个问题，因为几乎所有的游戏设计书里都会出现这个问题。但我会使介绍尽量简短，以节约更多时间来讲解那些在游戏制作过程中会直接用到的概念。

1.6 形式主义

游戏的基本特征是什么？这是游戏研究领域的一个重要问题。**游戏研究**是一个笼统的跨学科术语，指的是所有围绕游戏和玩游戏的文化以及本体论②元素的研究。**游戏设计**是游戏研究的一个分支，主要研究的是游戏制作的各种规范。

长期以来，学者和普通人一直都在试着给“游戏”下一个精确的定义。以下是一些已经公开发表过的定义。

- 法国社会学家罗杰・卡约（1961）：“游戏是一种本质上自由的（自愿的）、在时间和空间上独立的、不确定的、非生产性的、受规则制约的、虚构的活动。”
- 游戏研究学者克拉克・阿布特（1968）：“任何在限定情境下，为了某一目标而进行的对手间的竞赛。”
- 研究学者艾夫登和布莱恩・萨顿史密斯（1971）：“自主控制系统的一种练习，其中，不同力量互为对手，遵守特定的程序和规则，以便产生一种不平衡的结果。”

---

① 约翰・赫伊津哈（Johan Huizinga）是荷兰语言学家和历史学家，他提出了一个重要的理论，即“游戏论”。该理论认为文化中广泛存在着游戏的成分和特征。这一理论对社会学、传播学等领域有着深刻的影响。若对这一理论感兴趣的话，可以阅读其代表作《游戏的人》。——译者注

② 本体论（ontology）是探究世界本原或基质的社会学理论，也是一个哲学概念。——译者注

- 哲学家伯纳德・苏茨（1978）：“自愿尝试克服种种不必要的障碍。”
- 游戏设计师凯蒂・萨伦和埃里克・齐默曼（2003）：“玩家参与由规则定义的虚拟冲突，进而产生能够量化的结果的一种机制。”
- 游戏设计师安德鲁・罗琳斯和安内斯・亚当斯（2007）：“在一个虚假的现实中，参与者遵照规则行动，试着完成至少一个重要目标的游乐性活动。”
- 游戏设计师杰西・谢尔（2008）：“一种以玩的心态来对待的问题解决型活动。”
- 游戏研究学者杰斯帕・朱尔（2010）：“一个基于规则的系统，其产生的结果不定且可量化，不同的结果对应不同的价值，玩家为了追求期望的结果而付出努力，其情绪随着结果而变化，活动的最终结果是可选择、可变通的。”
- 游戏设计师史蒂芬・墨菲：“以下元素的有机组合：骷髅、红钥匙、得分、魔法门。如果你见到有东西看上去很像电子游戏但实际并不是，应该立刻报警。”

我们也许会沉浸在哲学的海洋里，思考这是否本末倒置了。但这里的重点不是讨论游戏的某一个或某些定义是否正确，而是要搞清楚这些定义为何在这一实践中不那么重要。

行星学家就行星的定义争论不休（看看关于冥王星的争议），然而行星依旧沿着自己原本的轨道运行。研究学者埃斯本・阿尔塞斯和戈登・卡列哈认为，游戏设计师根本不需要这些定义 。他们表示，诸如文学、媒体研究、行星学之类的领域都存在关于定义的无休止的争论，但这丝毫不会影响这些领域的发展。他们还表示，严格的定义对多学科交叉领域有害无益。我们之前提到过，游戏设计就是一个多学科交叉领域。

随着游戏中文化渗透力度的不断增强，这样一些作品不断问世：它们看上去完全不像游戏但似曾相识，有着不同的审美目标和受众。这是媒介发展过程里意料之中的状况。然而，一些部落主义的评论家仍然使用之前的游戏定义，并将其作为一种武器，试图将这些作品和创作者驱逐出创作者群体。

最近一场争议之火是由 Fullbright 发行的独立游戏《到家》引发的。这是一款畅销且广受好评的游戏 ，但与主流游戏不大一样：在游戏中，没有胜利或失败，也没有传统意义上的挑战。玩家探索一座房子，拼凑家庭成员的故事。故事里没有敌对力量，也没有装备。它不符合为大众所接受的游戏的概念，但很多人（包括创作者） 仍然把它视为一款游戏。批评者常常对此嗤之以鼻，认为它根本就不是游戏，因而不值得表扬或注意。

想象一下，一名 18 世纪的艺术评论家把艺术定义为描写真实元素的图像写真。那一时期的艺术大体正是这样。到了 19 世纪和 20 世纪，抽象艺术和超现实主义艺术出现后，艺术的定义也必须随之改变。如果死板地遵循评论家设定的规则，就等于否定了一些广受欢迎的美丽世界，这些世界是由萨尔瓦多・达利、皮特・蒙德里安之类的画家，甚至吉格和法兰克・法拉捷特这样的奇幻艺术家勾勒出来的。令人啼笑皆非的是，自从幻想游戏这一类型问世以来，每一款流行的幻想游戏几乎都受到了法拉捷特作品的影响。

如果游戏的形式主义是为了让其他形式的作品永无出头之日，那么它就是一种垃圾学术。媒

介需要忽略边界，否则就会故步自封，永远被困在原地。游戏设计师不应感觉这是一种威胁。传统和创新应该有同样的发展空间。说一样东西“不是游戏”就和说“我不喜欢这东西”一样，是一种批评。如果只有符合特定品位的东西才有资格被划入游戏这一范畴，那么这将会削弱整个游戏媒介的地位。这种情况会让设计师背负枷锁，寸步难行：你制作的东西得拥有清单上的全部功能，而且必须好玩、引人入胜，否则你就压根不配当游戏设计师！

那么我们为什么一开始就要给游戏下定义呢？一个名词代表着某种东西。当你使用这个名词时，就在试图传达一种概念。如果一个名词可以代表任何东西，那么它本身就必须是一片空白。相对主义并不能帮助我们沟通。我们探讨这个话题是为了寻找共同点，以便将我们的工作宣诸众人。到最后，如果这个定义行得通，那就是有所帮助的；否则，它就毫无用处。尝试下定义并不是为了把所有其他可能排除在外，而是为了发掘那个定义了游戏这个设计师为之奋斗并深深热爱的媒介的神奇力量。我们现在确定下来的任何定义都是相对的概念，随着新内容被创造出来，原有的概念可能就无效了。对定义争论不休纯属画地为牢者上演的一出闹剧而已。

听从内心，无问东西，潜心做你想做的事吧！让别人去操心下定义这档子事！

1.7　总结

- 游戏设计师应是通才。只有掌握各种技能，才能应对项目的各种要求。
- 游戏设计师需要的一切都不是与生俱来的。只要有正确的态度，所有的设计技能就都能通过实践练就。
- 阅读游戏设计相关的书会有所帮助，这也是本书出现在你手里的原因！但没什么东西能代替制作游戏的实战演练。如果你要等着万事俱备才开始制作游戏，那将永远也做不出游戏来。
- 游戏是很好，但也不要只关注游戏。这个世界上有如此之多的知识领域，你要学习的还有很多。你永远不知道什么时候能把学过的东西和游戏结合起来，所以要努力学习一切所能学的东西。
- 别理会那些把时间浪费在和他人争论什么是游戏、什么不是游戏的人。从哲学的角度来看，这很有趣，但和实际去做点什么是两码事。最糟糕的是，它会使设计受到严格的限制。你做出了巧妙的东西，但有人说它“不是游戏”，那又如何，你还是做出了巧妙的东西，而那些人什么都没做出来。

第 2 章 问题陈述

2

把问题描述清楚，就等于把问题解决了一半。

——多萝西娅·布兰德

设计师常常要从零开始工作。你要做什么游戏？你怎么知道已经完成了？你怎么知道是否成功了？方式之一就是进行**问题陈述**。如果想问设计师或团队准备用一款游戏做什么，那么问题陈述就是一个简单的方法。发现了要解决的设计问题，你就避免了抄袭其他人的作品，做出枯燥无聊、缺乏创新的东西。要制订一份问题描述，可以从“如果……会怎样？”开始。这会让接下来的设计工作变成对这一问题的探索。

2.1 定义问题

21 世纪初，美国艺电公司（EA）有一个概念，叫作 X。这是个简单的说法或者口号，能够帮助团队“销售”创意，并理解他们在做什么。它其实就是问题陈述。比如，《疯狂橄榄球 2005》里的 X 是“防守赢得冠军”，这句话最终出现在游戏包装背面，成了销售人员用来推销游戏的广告标语。这个六字标语告诉团队：和其他橄榄球游戏相比，《疯狂橄榄球 2005》更加注重防守且提升了防守力度。

◆ **提示** 想了解不同视角下的 X，可参见兰迪·波许的文章《电子艺术学术实践指南》（*An Academic's Field Guide to Electronic Arts*）。

注意，问题陈述并不能描述游戏制作完成后会是什么样。那得有未卜先知的能力才行。通常，创造性活动并不会遵循可预测的路径。心理学家迪恩·基斯·塞蒙顿发现，很多成功的创造性活动都和一种预期之外的搜索有关。 毫无准备也是不可取的。相反，你需要尽量提炼出一个游戏的基础要点，从而能以此为基础构建新创意。是什么让它与众不同？是什么让它妙趣横生？在某种程度上，所有游戏都和解决问题有关。需要给玩家提出什么问题以及在何种情境下提出问题要由设计师来决定。一路走来，你可能会改变核心问题，但只要确定了核心问题，也就有了构建基础。

下面这些例子给出了一些已发布游戏的问题陈述，各包括一个不好的（无效）版本和一个更好的（有效）版本，并且解释了有效版本更好的原因。

《哥谭赛车计划》(2001)

不好的问题陈述：如果一款赛车游戏带上评价系统，会怎么样？

更好的问题陈述：如果一款赛车游戏的结果由竞赛风格而不仅仅是速度决定，会怎么样？

理由：谁关心评价？游戏试图解决的问题是，怎么为竞速游戏创造一种新的获胜条件。评价是解决方案，而非问题！问题是找到一种新的比赛评分办法。一个提示是，如果你不断地问“为什么”，那么可能说明你对问题的思考不够深入。在这里，更深层次的问题是：“评价为什么有趣？”答案是：“因为它是一种不一样的比赛评分办法。”哈哈！这种更深层次的挖掘使我们触及了设计的核心。

《暴雨》(2010)

不好的问题陈述：折纸杀手是谁？

更好的问题陈述：“玩”一部电影是怎样的体验？

理由：第一个问题陈述是一个关于剧情的问题，但这个问题在之后的项目环节才能定下来，而且不是游戏的基本设计动机。Quantic Dream 的创始人大卫·凯奇是个固执己见的设计师兼制作人，一心想打造互动性的叙事手法。因此，在这个例子中，问题必须在某种程度上与此相关。还要注意，问题陈述并不是为了彰显一款游戏与众不同。Quantic Dream 早期的游戏都在解决这样的设计问题。

《时空幻境》(2008)

不好的问题陈述：如果你能让时光倒流无数次、由玩家在屏幕上的位置决定时间并且制造一个影子角色来同时施展多个动作，那么会怎么样呢？

更好的问题陈述：如果你能操纵时间，那么会设置什么样的谜题呢？

理由：第一种问题陈述在游戏机制方面太过具体了。设计师不太可能一开始脑子里就有这么具体的终极目标。更有可能的情况是，设计师去思考操纵时间的方式，然后创造出有趣的机制和谜题。这会引导我们做出更好的问题陈述。游戏机制的确定，完全基于以下基本问题的解决：玩家操纵时间时会发生什么事。

《圣胡安》(2004)

不好的问题陈述：卡牌版的《波多黎各》会是什么样的？

更好的问题陈述：《波多黎各》里的哪些游戏机制、动力学和美术素材能应用到卡牌游戏里？

理由：《圣胡安》是卡牌版的《波多黎各》，最初的设计考量可能是怎么制作一款《波多黎各：卡牌游戏》。然而，《波多黎各：卡牌游戏》从字面上理解可以是以文字和图片形式呈现的、以种植和航运为主题的任何卡牌游戏。若这样的话，倒不如着手考虑《波多黎各》中的哪些元素值得复用。角色选择、角色的财富存进银行以供其他角色使用、收割庄稼、用船运送以及资源管理，这些都是从《波多黎各》变成《圣胡安》的必要元素。更好的问题陈述还产出了另一款流行游戏——《银河竞速》。这款游戏也是基于"把《波多黎各》的元素应用到策略卡牌游戏中"这一创意制作出的。

糟糕的问题陈述或触及不了游戏核心，或表述得太过模糊，或太缺乏新意，或只是一种营销手段，或根本无法驱动设计。比如，"如何制作另一款《上古卷轴》"就是一个糟糕的问题陈述。从本质上看，这把设计师引到了单纯照搬他们已经做过的游戏的老路上。

最好的问题陈述应该体现具体的设计目标，这样设计师和其团队的其他成员便能按照这一目标高效地开展接下来的工作，从而设计出一款与众不同、重点突出的产品。

2.2 低垂的果子

大体确定了想要解决的问题，下一步就是想办法解决问题了。这通常要描述并形象地展示出游戏看起来、玩起来是什么样的。要开始构建原型，你可以运用这一关于规则、机制和主题的概述。

这个过程中有一些危险区域，我们来看几个例子。

假设你的任务是制作一款运用以下所有元素的游戏：

- 一个直径为 17 英寸[①]的标准汽车轮胎
- 6 只（3 双）白色纯棉长筒袜
- 2 千克佛罗里达脐橙
- 一根 3 米长的粗绳

▶ **注意** 多谢达克斯·加扎维贡献了这个主意。

你不必把这四种材料全部用上（也就是说，你不用把所有橙子、所有袜子、所有绳子都用完），

① 17 英寸约为 43.18 厘米。——编者注

但至少得用上所有这些元素中的一部分。

在继续阅读之前，用一两句话描述你所想象出的**第一个**游戏。这个游戏应该条理清晰并且可行，但不用非得有趣或充满策略性。请提出你的创意，再接着往下阅读。我等你。

我曾经给很多人布置过这个练习，包括专业的游戏设计师、大学教授、没有游戏从业背景的非专业人士以及（很多）学生。原本我打算追踪结果，将其作为一项伪科学研究。然而，最初收到的 20 个结果却大致相同。

最容易的想法也最显而易见，它们就是那些“低垂的果子”。这些果子很容易摘到：谁都够得着，谁都能一把抓住。为了连贯起见，我们就当你的创意和我最早收到的那些没两样，就是做一款把橙子扔进轮胎的游戏。这通常需要把橙子装进袜子里当作链球。绳子是用来把轮胎拴到树上或者建筑物上的。正如我之前所说，我最初分配了任务的 20 个人几乎做了同样的事情。不过，细节上稍有不同：有的用绳子来量距离，有的让轮胎摆动起来而不是静止不动。然而，游戏的核心都一样：把橙子扔进轮胎来获得胜利。这是你脑海里浮现出的创意吗？

想想这局限有多大。想想你能用一个橙子做什么吧。没错，你可以把橙子扔出去，但是你同样可以用这些橙子来做许许多多别的事情，包括杂耍抛、找平衡、吃掉、榨汁、滚动、剥皮、摞起来、藏起来或者接住它们。四种元素当中的每一个都能列出长长的动词清单。然而，最初的那 20 个人选择了一系列相似的动词。这些参与者年龄不同、游戏设计的经验也不同，然而他们却选择了相同的动作。这并非是由于他们有着相似的背景，而是因为这是他们所能想到的最简单的解决方案。

解决传统问题时，我们通常会寻求最简单的办法。但在需要创造力的工作中，最简单的办法就是人人都能一下子想到的办法。如果游戏设计中的一个重要部分就是创造力，那么止步于你想到的第一个合理的解决方案只能让你得出最显而易见的结论。

在这个练习中，尽管学生们和其他参与者给出了一样的答案，但他们之间也有不同：专业设计师日后会交出更好的答案。一位拿到这个练习的教授在第二天带着一个非常有独创性的游戏创意来找我，我听都没听过。设计领域的专业人士倾向于对创意进行持续深耕，直到探索完它的方方面面。因此，他们能够从有深度的创意清单里进行选择。然而，学生们往往止步于说得过去的第一个创意。

2.3　功能固着

德国心理学家卡尔·登克尔研究了一个现象，即前面那个“低垂的果子”的练习是怎样在不同的人之间产出相似答案的。在一项著名的测试里，他分配给被测试者一根蜡烛、一盒火柴和一盒大头针，要求他们让蜡烛和墙平行，同时保证蜡烛点燃时蜡油不会滴到蜡烛下面的桌子上。

解决方案是利用大头针把装大头针的盒子固定在墙上，然后把燃烧的蜡烛放进盒子里。然而，实验对象很难把盒子当作解决问题的工具，因为他们执着于把盒子看作火柴的容器。登克尔

把这种现象称为**功能固着**（functional fixedness）。对他们来说，盒子的功能就是作为容器，他们想不到其他的功能。设计游戏时，很容易把常见的物体或机制的用途固着。在“低垂的果子”的那个例子里，橙子看起来像棒球或垒球，于是人们在设计游戏时基本上就把它当作了棒球或垒球来对待。

通常，最有创意的游戏会打破游戏类型的基本预期。举个例子，《两键格斗》是一款没有连招、没有复杂出招表、没有格挡、没有特定方向的移动，甚至没有血条的格斗游戏，但它仍然传递了一种有趣的格斗游戏体验。设计师选取了几乎所有格斗游戏设计师都会选择的固着元素，然后简单地把它们丢掉了。《旺达与巨像》创造了一个脱胎于《塞尔达传说》的冒险游戏的世界，但去掉了除了 boss 战之外的所有东西。

2.4 头脑风暴

工作室倾向于采用一种技术来发掘创造性解决方案，那就是头脑风暴。在经典的头脑风暴里，来自一个或多个职能部门的项目干系人坐在一起，贡献创意。头脑风暴往往有一个主题或目的，旨在解决某种类型的问题。有一个人主持会议，与会人员则提出可能的解决方案，还要有人做会议记录。

这种技巧在 20 世纪 50 年代由亚历克斯·奥斯本在《创造性想象》一书中提出。在书中，他创造性地提出了“头脑风暴”这个概念及其基本规则。这些规则中的大部分依然应用于在当今的头脑风暴会议中。

- **重数量而非质量**。以后再操心“好”创意吧。在头脑风暴阶段，只需要搜集尽可能多的创意。
- **在创意的基础上再发挥**。头脑风暴之所以会成为一种公共活动，就是因为参与者能在其他参与者创意的基础上发散思维，从不同的视角想出不一样的新点子。
- **鼓励“疯狂”的想法**。显而易见的创意谁都能想到。如果这些创意行得通，那么团队可能就不会经历那个迫使你们进行头脑风暴的问题了！即便某个创意看起来很荒谬，但说不定它的关键部分能够启发其他人提出更好、更可行的创意呢。
- **不妄加评判**。人们不仅仅倾向于自我审查，当我们听到一个创意时，脑中的评价中枢就会开始活跃，导致我们试图评估这个创意为什么行不通。在公司环境中往往隐藏着政治动机——通过打压竞争对手的创意来稳固自己的地位。这有违头脑风暴的初衷。

奥斯本发现，当人们遵循这些规则时，提出的创意会比在普通会议的情况下更有效。

不过，自从奥斯本提出他的规则之后，相较于合作环境下的其他协作技术，头脑风暴一直不为研究人士所看好。事实上，研究已经清晰地表明，把头脑风暴的规则用在个人的情况下，人均产出的创意比传统的小组头脑风暴情况下更多（质量也更高）。

是什么阻碍了小组头脑风暴呢？研究者对此稍加关注，就发现了这种差异背后的原因。

- **评价恐惧。**每个有着任何一种社交恐惧的人都能从心底认同这件事。头脑风暴的规则之一是，质量并不要紧。然而，在合作环境中，围绕着工作质量一事，成员们不断地被评头论足。结果就是，很多人会从潜意识里保持谨慎，先“试试水”，看看大家更接受什么样的创意。对于接下来是否有必要提出其他创意，他们会视情况而定。他们生怕落人话柄，不敢越雷池一步。这基本上就关闭了“疯狂创意”的通道。即使是简单的肢体语言暗示，比如皱眉或挑眉，也会熄灭我们的热情，让我们在表达观点时感到缚手缚脚，浑身不自在。
- **社会懈怠。**如果你骑过双人自行车，就会知道前面的人可以蹬车、掌控方向和刹车，而后面那个人就只能蹬车和祈祷了。上坡的时候，可以把蹬车的力气活儿公平分配，也可以让后面那个人尽情享受徐徐微风、让前面那个人独自卖力。即便你的脚随着脚蹬转圈却不使劲，但在外界看来，就好像你也在出力一样。这就是**社会懈怠**的概念。在头脑风暴里，你常常会发现，总是有那么几个人包揽了大部分的创意。有时，他们就是 A 型人格，喜欢掌控每一次的会议；有时，这些人只是天生机智多产。在实践中，会议里的其他人往往会缩头缩脑、缄口不言，让这些人掌控全局。他们也许只是不想打断这些人泉涌般的创意；也许只是想保持礼貌。总之，他们都因为不像其他人那样使劲蹬车而减少了创意的产出。有趣的是，社会懈怠效应的研究者们进行离职面谈时，那些懈怠者往往会拿自己的效率和那些产出最少的人做比较，而不愿意跟那些产出最高的人相提并论。他们会说“得了，我又不是做的最少的”或者“我和那个人做的差不多一样多”。
- **生产阻碍。**这是人类注意力持久度的副作用。当你坐在房间里和其他人一起产生创意时，得先等着房间里的其他人安静下来再开口说话，这样才能让别人听见你的声音。这种暂停对个人而言其实是一种限制。这会让他们无法把所有能贡献的都贡献出来。在只有一个人的头脑风暴中，创意一产生就会被快速记录下来，因此并不存在暂停。

2.5　总结

- 详尽叙述游戏旨在解决的设计问题，这样你就能尽早专注于设计，并且朝着某个既定的目标前进。
- 你想到的第一个答案很可能是一个简单的解决方案，但往往不是最好的。运用头脑风暴技术越过那些“低垂的果子”。
- 功能固着只会让我们用传统方法解决问题，而更好的、更具独创性的解决方案其实也未尝不可。
- 头脑风暴的关键在于创意的数量。应用头脑风暴的规则，就能够便于在创意之间建立联系。
- 个人头脑风暴可能比团体头脑风暴更高效。

第3章

开发的结构

给一个已经延期的软件项目增加人手，只会让时间拖得更久。

——布鲁克定律

游戏开发是一项复杂工程。很多情况下，一个个有着鲜明个性的团队成员只有和谐共处、彼此妥协、互相配合，才能把各个独立的部分结合得天衣无缝。不用说，这其中涉及大量组织工作。

在复杂项目的开发过程中，我们借助**软件开发生命周期**之类的模型来确保有精力推进开发中的各种进程。这是一种有关次序的模型：我们要以什么样的顺序去做什么事？这种结构不限于软件开发，你可以把这些系统应用于任何产品开发中，只需要把术语改变一下即可。

3.1 产品方法论

这些模型本来是为软件行业发展出来的，不过也同样适用于很多复杂的创造性工作。由于不同项目和行业的要求各不相同，软件开发生命周期有很多不同的表现形式，不过大体可归为两大类：瀑布模式和迭代模式。

3.1.1 瀑布模型

最简单的软件开发生命周期模型就是**瀑布式**（见图3-1）。作为软件项目的组织形态，瀑布模型的形态并不是很好，但这种方法简单、可预测，很多发行商都以这种模型为基础制定合约，从而使得很多工作室仍然采用这种方法。瀑布式方法最早出现在20世纪50年代，之所以以瀑布为名，是因为瀑布的自然特征就是水流直落而下。

▶ **注意** 一个更好的比喻应该是黑洞。不过，这个术语直到20世纪60年代中期才出现，而且更加有讽刺意味。

瀑布式方法从**构想**开始，顾名思义，就是对想法的构思。正是在这个阶段，头脑风暴、美术概念图，有时还包括原型初见端倪。把这些凑在一起，团队就对将要开发的东西有了概念。

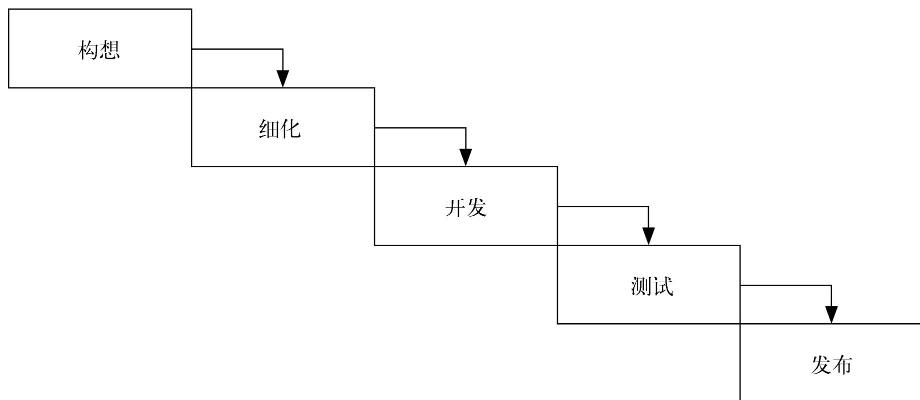


图 3-1　瀑布式方法把开发中的各个步骤以单一的方向组织起来

在**细化**阶段，团队着眼于将要开发的细节。设计师输出游戏设计文档（GDD），工程师输出技术设计文档（TDD），美工开始创作基础资源和素材或输出美术设计文档（MDD）。最初的这两个阶段（构想和细化）通常合称为**准备阶段**。

接下来，团队就会进入通常来说最漫长的阶段：**开发**。在这个阶段中，团队要把设计文档里面呈现的内容真正做出来。正如之前提到的，应用瀑布式方法最关键的一点就是工作流必须只顺着一个方向开展。这就意味着在这一阶段，团队必须严格执行设计文档的内容，不能修改和调整需求来适应新的状况。开发阶段通常分割成不同的里程碑，每个独立的功能完成后就不会再有人碰它了。这使得团队能够制定出非常精准的时间表。

最后两个阶段可能占据项目的大部分工作。在**测试**阶段，团队一起协作来排除开发过程中留下的 bug 和粗略处理的部分。这是一项艰巨的任务，因为瀑布式方法的基本特征就是，团队不能回头去做修改以减少 bug 和技术挑战。当系统基本上没有 bug 了，产品得以**发布**，团队就会开始新项目。

alpha、beta、gold 是测试阶段各部分的代号。alpha 表示所有功能开发完毕，测试阶段开始时的项目状态。beta 代表 bug 数量显著降低到能够接受的水平，但仍然有 bug。gold 代表发行商或者团队认为游戏已经基本上没有 bug 了，并把它发送给制造商（或者发布给合作伙伴）来印刷和/或分发。在不同的地方，这些代号可能千差万别。比如，Google 喜欢在产品发布很久之后才把它标记为 beta 版。

如图 3-2 所示，在所有功能完成之前，项目中 bug 的数量一直在增加。对于 alpha 版本，团队处理 bug，减少 bug 数量（同时由于开发过程中的失误，还会有新的 bug 增加）。对于 beta 版本，团队仍然在零 bug 的目标上挣扎——新 bug 不断出现又不断被解决。

瀑布式方法是高度可预见的。它能够拆分成微小的、可量化的任务。投资者能够确切地知道周期截止到何时，并且围绕发布日期制定高投入的广告计划。

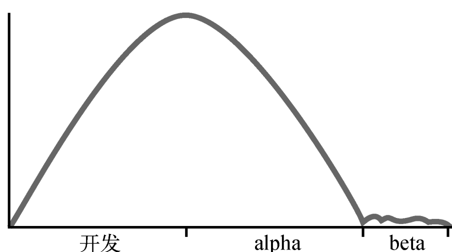


图 3-2 随着功能的开发，bug 数持续上升；当功能已经锁定，团队把工作重心放在 bug 消除上时，bug 数量开始下降。然而，新 bug 也会被不断发现。要想把项目保持在零 bug 状态是非常困难的

该方法的缺点是，游戏开发项目并不是一目了然、容易预测的。大部分软件都有一个简单的结束状态：文档打印了吗？源代码编译了吗？照片滤镜应用了吗？如果是的，那就完成了。游戏就不一样了。游戏与挑战、神秘和学习有关。作为游戏制作者，在其成型之前，你不会知道执行过程会不会有趣。“有趣”是一个难以捉摸的概念——它主观性太强而且因人而异。现实情况通常是，纸上谈兵时听起来很有趣，但实践后却发现了然无趣；或者你在电子表格里设计的系统隐含了一个重要策略，但在开发过程中却忽略了。在瀑布式软件开发过程中会发生什么？你必须一路向前，因为根本无法回头。在游戏里，这一点是致命的。因此，我们需要一个能够在开发之前和整个开发过程中都能测试的模型，并且能够回到早期的步骤中。这种过程称为**迭代过程**。

3.1.2 迭代过程

图 3-3 展示了游戏设计的迭代过程。游戏最初从一个**创意**开始。有了创意，团队才能制定计划。通常，这些计划被制成设计文档，比如 GDD、流程表、原型图等。

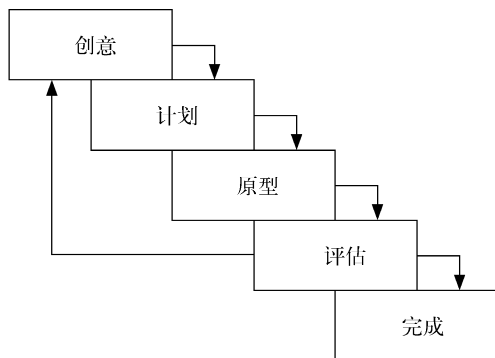


图 3-3 迭代过程允许各阶段有重复。通常，该过程一次只处理项目中的一小部分，然后多次循环

下一步，团队开始创建原型。**原型**是让创意能够在真实环境下得到测试的、能够运行的最小可能版本。对桌游来说，这就非常简单了！设计师只需在一堆纸上写写画画，找些骰子、扑克牌之类

的零件，然后就大功告成了。在电子游戏里，这就有点难度了，因为有时技术基础决定了在能够制作出有用的原型之前需要相当大量的准备工作。这也是为什么电子游戏制作通常从纸上原型开始。

再下一步是对原型进行**评估**。在这个阶段，团队要弄清楚原型里的成功和失败之处，并利用它们构想新的创意来重启迭代过程。这个循环也许会重复 10 次或者更多。最终，开发者要么耗尽了时间，要么耗尽了耐心。因此，只好借助之前测试中得出的最好结果来**完成**项目。

Scrum 是敏捷软件开发的一个流行品牌。它涉及为各类人设置特定角色，包括 Scrum 主管和产品负责人，并且专注于开发过程中的特定问题解决，比如马拉松会议和外部干扰。

在 Scrum 的文献里，有一个优秀的寓言故事：一只猪和一只鸡决定一起开个餐馆。鸡建议卖火腿和鸡蛋，猪不同意。他说，鸡只要投入鸡蛋就好，猪却要投进去一条腿。这个寓言就象征了项目里的两类人。鸡只是参与到项目中，投入一定的成本或咨询服务，而最终做出重大决定的却是猪，因为他们才是全身心投入的那类人。尊重猪的角色，能保证决策权落入那些对成败起到真正作用的人手里。

这样的**迭代设计方法**能让开发者将测试时间最大化。记住，这一点很重要，因为如果不亲眼看到玩家和游戏的互动有多么真实、不可预测，你就无法得知游戏是否有趣或者平衡。很多设计师抵制这种模型，因为这会让他们不停改变想法。他们希望看着一个完全成型的创意毫发无损地从大脑里走出来，变成产品。不过，通常情况下，这样的产品和那些经过充分测试的产品相比，质量要差得多。谁知道呢？说不定第一次尝试你就很幸运地成功了，但你真的要用工作室的未来打赌吗？

直观来看，敏捷方法也许是个不错的方式。据说，敏捷方法应用于更多有组织的项目，且成绩斐然。尽管如此，Game Outcomes Project 研究了对游戏软件的成功影响最大的因素，发现项目方法论对游戏的结果影响微乎其微（如果有的话）。

3.1.3　爬上金字塔

我认为，一种被我喻为**爬上金字塔**（见图 3-4）的模型非常适用于游戏开发——不论是最小型的桌游，还是最大规模的软件项目。

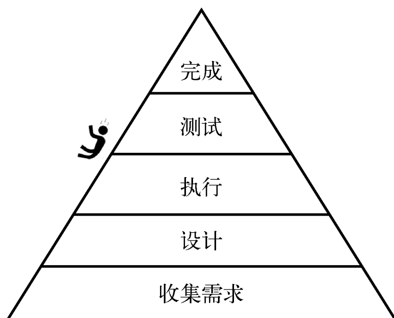


图 3-4　爬上金字塔模型通常会出现滑落回之前步骤的情况

项目从金字塔的底部开始。首先得**收集需求**。对于一款桌游来说，这可能简单到制作一份清单，包括想要的功能和受众的期待。对于复杂的软件项目来说，需求的收集可能是一项长期任务。对于任何项目来说，调查研究都是必不可少的。只有在此基础上，才能了解项目需要解决的问题、行业内的竞争者以及类似的项目如何解决类似的问题。如果你对于行业内应用什么样的技术有一个大体上的了解，那么这一步就容易多了。

接着，项目爬到了金字塔的**设计**一层。对有些天真的设计者来说，这里就是他们开始和结束的地方。然而，对于所有项目来说，这只是设计师角色中的一部分。在这个阶段，团队或设计师总结前一阶段收集到的需求，并把它们转换成一组关于整个项目会未来样子的一整套说明。对于电子游戏来说，这又会被拆分成游戏设计文档、技术设计文档、美术设计文档，等等。对于实体游戏来说，这通常是一份规则和内容草案。

第三阶段通常花费的时间最长，往往会和最终阶段混淆。**执行**时，开发者把所有让游戏可玩、能完成需求的东西堆在一起。对于电子游戏来说，这包括游戏里的脚本和代码编写、美术图片和动画的制作与配置，以及对使系统协调运行的游戏各个方面的调整。对于实体游戏来说，在这个阶段就是制作游戏所需的所有材料，通常包括打印、剪裁游戏面板和卡片。

金字塔再上面一层是最重要的阶段。为了**测试**，团队把他们在执行阶段制作的东西拿出来，放到潜在用户面前。这么做有多种目的。首要目的是发现 bug：既有传统意义上的 bug（某些元素不管用），也有设计上的 bug（设计中的元素和需求并不匹配）。另外一个目的是观察编译出来的结果在真实环境中表现如何。玩家喜欢它吗？他们会做什么？他们不做什么？这些结果和需求相比如何？测试不是一个静态阶段。在任何开发结构中，都需要数次迭代。这些迭代会一直持续到项目必须发布或者不需要再做修改了。后者作为终止条件的情况少之又少。

最后一个阶段是**完成**。这在开发结构的研究中往往被忽略。在完成阶段，开发者要接受最终测试呈现出的项目状态，并且为发行做好准备。对于电子游戏来说，这比较简单：只要构建一个可执行版本，并且把内容上传到门户上[①]就行。对实体游戏来说，这就复杂得多了，因为配件可能需要寻找供应商，还要定价。

爬上金字塔的基本特征是，在任何阶段（即使是完成阶段），项目都可以回滚到之前的步骤。事实上，由于需求的重新调整，项目人员自己就会回退多个步骤。我们都听说过这样的事：一个团队开发一款电子游戏已经有一段时间了，但发行商带着新需求回来，要求他们在游戏中加入一个完全不同的 IP（举个例子，一款竞速游戏现在需要变成海绵宝宝主题，而不再是风火轮了）。这种情况下，团队不得不回到需求收集阶段，看看什么能够保持现状、什么必须要修改。在之前的工作中，只有符合新需求和新设计的部分才能得以保留。

① 现在的电子游戏（特别是手游）发行主要依赖各种发行渠道，几乎每个渠道都会要求接入自己的某些 API，打出专门的渠道包。——译者注

测试是金字塔上最容易滑下去的一层。在这一阶段，团队通常需要把功能重新实现，或者改变旧的功能设计，甚至可能需要重新考量需求的基本假设。

瀑布式项目也适用于这种模型，因为每个瀑布式项目都是一个单独的案例，团队在这个案例中可以爬上金字塔而不需要滑落回之前的阶段。单纯的瀑布式项目很少见。想要应用瀑布式方法的团队也常常在条件成熟的时候，含蓄地回到之前的步骤进行必要的修改。

不管应用哪种模型，开发者都必须构建自己项目的结构，以清楚知道接下来该做什么。对一个项目而言，忽视这个结构危害无穷。没有明确的发布标准，项目可能会陷入无限开发的死循环，设计师也没办法知道一切进行得如何。

3.2　范围

大多数项目会遇到一个共同的问题。这个问题既会影响到程序新人，也会影响那些经验丰富的老手。这个问题太过普遍，以至于有一个单独设置的职位来解决这一问题。它就是**范围**管理不当。大多数软件项目想囊括更多的内容，但实际上它们远远无法包含那么多东西。**项目管理三角**是一种通俗地用于描述软件项目中各个元素的方式。这种方法是为了寻求功能、质量和成本之间的平衡（见图 3-5）。

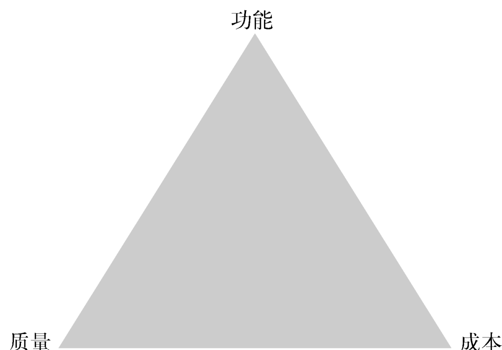


图 3-5　项目必须在功能、质量和成本之间取得平衡

> ▶ **注意**　项目管理三角有很多不同形式：快、好、便宜是其中一种，范围、成本、时间是另外一种。不管怎样，所有版本反应的都是项目环境中资源有限的事实。

还有一种方法能形象地表现这种不同元素间的取舍。想象三个杯子，分别代表功能、质量和资源（成本）。你有一定量的水，可以随你喜好分配到三个杯子中（见图 3-6）。



杯子图标由Ryan Beck设计，来源于THENOUNPROJECT COLLECTION
量杯图标由Irene Trautluft设计，来源于THENOUNPROJECT COLLECTION

图 3-6 你可以把重点放在任何一个杯子上，但在一个杯子中加入的每一滴水都代表着另外的杯子中少了一滴

量杯里水的量是一定的，然而你仍然有几种不同的方法可选。比如，你可以分给代表功能的杯子大量水（见图 3-7），这样就可以开发多种功能。然而，留给对应质量或资源的杯子的水可就所剩无几了。质量低的情况下，你就没有足够的可用资源去精细打磨或者修改 bug。在低成本的情况下（意思是在成本的杯子里没多少水），你就没有足够的资源去聘请大型或技术过硬的团队，或是要花费很长时间在项目上。



图 3-7 一种资源分配方式

如果团队决定把重点放在质量上，也可以做出类似让步。把重点放在质量上的时候，就要不可避免地减少对于功能和成本的关注。如果团队专注于用尽可能多的时间来制造一款高质量产品，那么也就意味着要侵占其他方面的资源。这也是那些工作室永远都在收缩的原因之一——他们想把成本那个杯子里的水降到最低，增加到功能或者质量的杯子里。

很多专业人士以及学生开展的项目会遭遇这样的问题：他们的成本是固定的。这就把变量的数量减少到了两个。如果团队想要增加功能的深度或者数目，那么必须在质量上做出让步。同样地，如果他们想要提升项目的质量，那就必须削减功能的数目或者规模。这也是为什么我们会建议学生把项目重点放在开发尽可能少的必要功能上，从而制作出一款可供消遣的游戏。功能最小化以及资源细水长流往往能造就最高品质的产品。

这是在所有项目开发中最值得学习的重要课程，但无法有效地在文档中充分阐明。这是你必须亲自去学习体验的一课，因为每个新项目、每个新的参与者都会让它与众不同。要保持清醒的头脑，时刻警惕以下情况的出现：在提出的功能和预期的质量水平上，所需的资源超出了承受范围。这么做会让你谨慎行事。增加新功能可比做减法容易多了，因为取消的功能可能牵一发而动全身。在范围越界的项目里可能发生的情况就是，质量曲线的顶点要大幅降低。如果你关注质量，那就试着严格控制功能和成本。

很多工作室为了避免项目范围越界的问题，会在评估阶段增加一个**修正系数**。比如，假设情

况是团队认为每完成一个关卡需要一周，一共有 12 个关卡需要完成。精确评估下来，全部游戏关卡需要花费 12 周时间。不过，考虑到人为计划可能会出纰漏，为了对此负责，团队会对评估结果增加一个修正系数。修正系数设定为 50%的话，12 个关卡需要的时间就变成了 18 周。

增加修正系数的问题在于，这么做就把正确评估项目周期的责任从真正做评估的人那里转移到了决定修正系数的人。一名关卡设计师认为一个关卡需要一周到一周半的时间来完成，其实“一周”才是真正的评估值，特别是他清楚地知道其评估值会被增加 50%。

修正系数的另一项风险在于，它们会复合。在前面那个 12 个关卡的例子中，关卡 3 的设计师评估后认为，做出该关卡要花掉 24 时/人的工作量。负责关卡设计的制作人增加了 50%作为修正。现在，评估值变成了 36 时/人。负责决策的制作人拿到这些评估结果，包括关卡 3 需要 36 时/人，加在一起之后得出了 1500 时/人。然而，由于各个制作人已经分别增加了修正值，实际上真正的评估时间应该是 1000 时/人。决策的制作人知道修正系数应该是 50%，于是把结果中的 1500 时/人变成了“真正”的评估时间 2250 时/人。原本评估出来是 1000 时/人的工作，现在被增加了 125%的时长。

范围越界充满诱惑，因为冒出一个创意几乎不需要耗费任何资源。这个创意可能很棒，但除非你同样拥有资源来实施和迭代维护，否则就要面临牺牲项目其他方面的风险。因此，很多成功的工作室尝试制作所谓的最小可行产品（MVP），指的是能够满足游戏原始问题陈述的最精简的游戏或项目。也许一款格斗游戏设计了 12 个角色，每个角色拥有 9 个独特的动作。但是，只要有 2 个角色，其中每个角色各有 5 个动作，游戏就能玩了。团队首先应该制定计划，制作 2 个角色/5 个动作的版本，再看看需要花多长时间让版本稳定且有趣，然后就可以以此为基础来决定剩下的角色和动作里有多少是他们能够承担得起的。

对范围的预测非常难。我们看不到自己的缺点，并且会由于范围越界而不断地把自己推向更糟糕的境地。这种情况同样出现在最精简的学生作品中以及最大规模的 AAA 工作室中。最好的预防方法就是，时刻警惕范围的扩张，并且积极行动，削弱其影响。

3.3　总结

- 有不同的产品方法论来构建项目的结构。瀑布式方法通常按照一定顺序进行，而敏捷方法并不按照线性推进。
- 在敏捷方法中，由于设计工作不必一次定型，能够根据原型和早期的反馈调整需求。也就是说，敏捷开发更加不可预测。
- 范围可以用来衡量开发活动中能够被分割的工作量单元。
- 若把重点放在新功能开发上的话，团队必须牺牲同等的优化现有功能的时间。
- 很难精确预期出项目需要花费的时间。许多人通过增加修正系数来调整预期时间。然而，要想保证切实可行，必须要加倍小心。

第 4 章

开始实践

行动中的表现要和你头脑中想的一样好。

——让·保罗

如果只在本书里讲一课，那么我要说的就是：游戏设计师的修炼之路是你在任何一本书的任何一页里都找不到的，不管那本书写得有多棒。成为游戏设计师的关键很简单，就是去制作游戏。

当学生们被问及游戏创意时，答案总是与其最爱的 AAA 游戏有关。他们通常想要做出下一款《天际》，可真是野心不小。他们无意间忽视了这些游戏背后的复杂工作，常常需要数以百计的开发团队共同完成。

制作游戏是一件复杂的事，即便是相对简单的移动游戏也可能非常复杂。一流开发商 Vlambeer 的联合创始人拉米·伊什梅尔对复杂性有着深刻的理解："即便是最简单的游戏也是非常复杂的。刚开始的时候你还看不出来。这就是为什么你需要从简单开始。"

4.1 实体游戏

很多胸怀抱负的游戏设计师眼里甚至没有实体游戏，比如桌游或者卡牌游戏。在意角色扮演游戏、故事讲述游戏和体育运动的人就更少了。是的，就算是体育运动也有设计师！作为一种媒介，游戏的范围实在太宽泛了，将眼界限制于游戏主机的大型复杂游戏当中会桎梏你的思路，让你对这一行业存在狭隘的认识。实体游戏尤其适合作为设计实践的着手点，因为它们会把内部工作暴露给玩家。你可能不太了解这些游戏，所以我在表 4-1 中列举了一些实体游戏——桌游、卡牌游戏、角色扮演游戏（RPG）和体育运动——以及它们各自的复杂程度。

表 4-1 实体游戏的例子及其复杂度

游戏类型	简　单	中　等	复　杂
桌游	《翻滚路易》《欲罢不能》	《车票之旅》《瘟疫危机》	《电力公司》《死亡寒冬》
卡牌游戏	《情书》《另一种帽子戏法》	《圣胡安》《领土》	《银河竞速》《万智牌》
RPG	《一便士买下我的想法》《祸不单行》	《平静的一年》《显微镜》	《龙与地下城》《开拓者》
体育运动	四角传球、飞镖	羽毛球、躲避球	橄榄球、轮滑德比

▶ **注意**　复杂度可以被很多量度量化。考虑到制作此表格的目的，我只使用了规则的长度作为粗略的衡量标准。

需要注意的是，非电子游戏并不仅仅包括桌游、卡牌游戏、RPG和体育运动。只是因为这些类型的游戏很多，所以很适合用于研究。如果你肯花时间的话，会发现游戏的种类简直数不胜数。《奇幻棒球》《我爱蜜蜂》《黑帮/狼人游戏》该算作哪一类呢？Jejune Institute[①]举办的活动又该算作哪一类呢？

▶ **注意**　Jejune Institute 的娱乐版解释参见电影《研究院》（2013）。

我所说的复杂性是什么呢？举个例子来说明。一次，我为一个游戏竞赛制作了一款有 15 张卡片的实体游戏。我非常享受那种体验，所以打算用 Unity（一款流行的电子游戏开发引擎）做一个电子版。之前做实体游戏时，设计、修改、测试只花了我一个晚上，而把它编译成电子版则花了我几个星期。有太多需要处理的突发问题了。卡牌游戏里的 bug 和含混之处能够解释得通，但电子程序处理每一个意外状况都需要严格的命令指示。人类能够接受歧义，因而处理变化时更果决；而程序则要求指令要明确。

另一个从实体游戏开始游戏设计之旅的原因在于，实体游戏能够向玩家展示全部的游戏机制，而电子游戏则往往将其机制对玩家和设计师隐藏起来。面对玩家，电子游戏会将其机制隐藏于代码之中；面对设计师，则会将其机制抽象化。比如说，在一款 RPG 中，你可能会注意到玩家很难掷出某个特定点数，这样他们就会面临连续两次攻击。在实体游戏里，可以轻轻松松地追溯到发生这一情况的原因。玩家可以自己进行数学计算，因而输入和输出都一目了然。然而在电子游戏中，这些计算过程却被隐藏在代码中的某个角落，晦涩难懂。若反馈够清晰的话，那问题就能得以快速解决。然而，制作电子游戏的情况往往是，你连问题藏在哪儿都找不到！

在 *Tabletop: Analog Game Design* 一书中，著名设计师格雷格·柯斯特恩写道："像很多游戏研究项目发现的那样，桌面游戏对学习游戏设计大有裨益，因为其系统是完全暴露给玩家的，而非隐藏在代码之中。如果你只关注图像或是叙事，而不关注其应用何种系统来塑造游戏体验，那么就很容易对电子游戏的本质产生误解。"

凡事应力求简约。记住这条规则的话，从制作桌游或者卡牌游戏入手就显得合情合理了。

4.2　主题和机制

创作游戏时，特别是设计桌游和卡牌游戏时，首先得明确是要关注主题还是机制。这是一个重要问题。这里所说的**机制**指的是游戏的规则和程序。在《七大奇迹》里，主要机制很清晰，就是分牌。在《米宝城的恐慌》里，主要机制就是弹开、扔下游戏里的素材，还有对着它们吹气。

① Jejune Institute 是美国的一个替代现实社会的组织，在 2008 ~ 2011 年组织过多次大型真人参与的社会游戏，有超过 7000 人亲身参与。在游戏中，人们扮演角色、完成任务。——译者注

主题则是和游戏机制相关的总体背景和前提元素。在《七大奇迹》里，主题就是建设古代文明。在《米宝城的恐慌》里，主题就是怪兽破坏大都市。

如果在问题陈述时太过于关注主题，那么游戏就可能为了保持主题的一致性而牺牲一定程度的乐趣。举例来说，如果《七大奇迹》真的要严格贯彻建设古代文明这一主题，那么有些机制就应该包含人口、税收和土地使用的管理。然而，附加这些机制只会拖慢游戏节奏，真正的问题陈述（七个不同的玩家合纵连横）就会被弱化。

反之，如果游戏的问题陈述过于关注机制，那么游戏中的某些部分可能就不太能够契合游戏的主题。主题的目的是为了让游戏更容易理解。

在我参与过的一款游戏里，玩家要围绕机场运送乘客。那是一款区域控制游戏，所以在恰当的时间把乘客运送到正确的接驳点就显得很重要了。然而，测试员每次运送乘客都会抱怨："他们为什么要登上另一架飞机，而不是他们来机场时本来要搭乘的那架？"游戏的机制为游戏操作的各种说法找到了合情合理的解释，但并没能同主题产生良好互动。欧洲的很多桌游饱受批评，因为它们更多关注于机制，最后才给游戏"贴上"一个主题。实际上，只有游戏主题无法帮助玩家更好地理解游戏机制和游戏世界时，才会出现批评的声音。比如说，《领土》可以很轻松地变成多个其他主题。这款游戏是关于一摞卡牌的，每张卡牌叫什么名字根本无关紧要。同样，象棋的主题也根本不重要。努力在基本观念上"贴上"一个主题只会让玩家分心，毫无帮助。

着手设计一款实体游戏的恰当方式是看看问题陈述中指出的要点。一些了不起的游戏是从主题开始设计的，也有一些从机制开始。在前面举的两个例子中，《七大奇迹》和《米宝城的恐慌》出自同一个设计者安东尼・巴乌萨，但他在问题陈述中清晰地将重点分别放在了机制和主题上。《七大奇迹》的问题陈述问："七个玩家出色地玩同一款游戏，结果会怎么样？"《米宝城的恐慌》的设计则带着这样的目的：做一款桌游，使之更符合经典街机游戏《横冲直撞》的主题元素。

问题陈述做得深刻，你就不用再去纠结是该从主题入手还是该从机制入手了。单凭问题陈述，就能清晰知道该从哪个方向开始。问题陈述为我们指引了前进的方向。如果开发过程中有正当理由，你也可以对问题陈述进行调整。回到安东尼・巴乌萨的作品，曾获得德国年度游戏大奖（Spiel des Jahres）的游戏《花火》。这是一款协作的、信息不对称的游戏，其主题是通过收集信息打造焰火表演。然而，这款游戏其实是利用安东尼・巴乌萨制作的其他游戏中的素材拼凑而成的。这款游戏就是《花道》。它是一款玩法全然不同的、关于花朵摆放的竞技收集游戏。你永远不知道你的创意和测试会引领你去往何处，但心里有个目的地总是好的。

4.3 下一步

接下来就是制定基本规则了。如果你的问题陈述是关于机制的，那这一步就会很简单。如果你的问题陈述是关于主题的，那么就需要考虑一下，什么样的机制能够符合这个主题。你并不需要在第一次尝试时就把规则设置妥当，因为随着一次次改变，所有东西都要随之推移。实际上，第一版的《七大奇迹》压根就没有分牌这回事儿。

把这些规则写到纸上或者做一份电子文档。但要注意，这么做只是为了做出一版可玩的游戏。不要太把关注点放在边界条件或复杂问题上，而要放在那些足以支撑起一个可玩游戏的规则上。这么做的目的就是为了构建你的第一版原型。

这一版的原型很可能有着支离破碎的系统和不必要的零件，充满歧义和不平衡。通过后续的测试和复盘，你有足够的时间完善它们。对第一版原型来说，最关键的就是“试试水”，找到一种游戏的感觉。

第一次玩你的新游戏时，你很可能会发现很多需要修改的地方：也许对玩家来说决策过程不太有趣，也许对于边界条件的规定不够清晰，也许游戏的结局总是出现同一种情况，也许真实的玩家根本不会如你预期的那样行动。所有这些方面我都会在接下来的一节和后续章节里讲到，但如果想把这些内容应用到你的游戏里，首先你得有一个可供测试的版本才行。

4.4　为他人而设计

统计显示，18 ~ 35 岁的男性真的对第一人称射击游戏情有独钟。

我在游戏设计这门课里教过的学生多是 18 ~ 35 岁的男性，他们作业中的展示稿多是第一人称射击游戏。这在情理之中。大多数设计者之所以想要学习如何设计游戏，是因为他们想做出那些自己很喜欢的游戏。游戏设计是一项漫长而又枯燥的工作。为了一个你热爱的创意而工作，不是比连你自己都提不起兴趣要好得多吗？

如果你觉得对，那还有谁来开发《海绵宝宝》这样的游戏呢？他们肯定不会请 8 ~ 12 岁的孩子来为 8 ~ 12 岁的孩子制作游戏。事实上，业内的大部分开发者并不是为了 18 ~ 35 岁的“核心”玩家服务的。以游戏为生是一种幸运，但如果能以你自己热爱的游戏为生，那就是格外幸运了。这是一把双刃剑。有时，真正投身于你所喜爱的游戏类型，也有可能会让你一提起这个类型就反胃。比如，在 2004 ~ 2009 年，我的工作都是关于 AAA 级体育游戏的。这是我非常喜欢的类型。但是，自从离开那份工作，我就再也没买过体育模拟游戏。那几年我都在日复一日地玩这类游戏，玩得实在太多了，以至于它们背后的神秘感消失了。

涉足你所热爱的游戏类型还会出现另一个问题，那就是你可能会发现自己陷入了一种死循环：不断制作出一款款“换汤不换药”的产品，无法突破自我去做出一些新颖的、令人激动的东西来。

不过关键之处在于，如果你在做的游戏计划售出 100 000 份，那么这 100 000 份很可能都是由除你以外的人买走的。因此，你需要站在他人的角度，传达一种他们会喜欢的体验。如果他们喜欢的和你喜欢的截然不同，那这就会变成一件困难的事。然而，这正是基本情况，绝非个例。大部分设计师是为和他们截然不同的人而设计的。充满传奇色彩的 MUD 设计师理查德 · 巴特尔曾说：“设计师并不会创造他们自己想要的虚拟世界，而是创造**人们**想要的虚拟世界。”

然而，首先考虑其他人对游戏的不同元素作何反应，可能会在设计上取得一些突破。独立设

计师扎克・盖奇之所以会做出一款轰动一时的游戏《单词解谜》，是因为他不喜欢手机上已有的拼字游戏，想要做出一款能够挑战自己去了解玩家诉求的游戏。他以旁观者的视角审视这类游戏。这使他得以制作出一款广受欢迎和好评的作品。如果他去做自己喜欢的类型，那么永远不会有这么一款游戏问世。对制作了《腐败推箱》的迈克尔・布拉夫来说也是如此。他不喜欢解谜益智类游戏，所以做出了一款出色的解谜益智游戏，同时（因为他没有被限制在这类游戏的条条框框里）也完美颠覆了这类游戏。

你只要把所有东西都丢给玩家测试，你的目标受众就会指引你该做什么。说起来就是这么轻松。这种方式充满诱惑，同时也很危险。测试玩家手里得先有东西可测才行，这也就意味着你得先把脑海里的东西做出来一点儿。此外，测试玩家还会将他们不熟悉的新想法拒之门外。有时，要想让他们愉快地接纳一个新想法，得先给他们热热身。况且，从时间成本来考量的话，玩家测试可不便宜。你不可能每天都招募一批测试玩家来帮你做所有小决定，也不可能把开发时间花在为每一个可能的抉择做 A/B 测试上。一天下来，设计师必须要对他努力在做的事做到心中有谱。

4.5 开场问题

练习时，你可以先问几个关于游戏的关键问题，以便清晰地了解从哪里入手最好。这些问题就是为了帮你迈出第一步。它们中的大部分会在你调整第一个原型时淘汰。通常，你不需要把以下这些问题的答案锁定下来、奉为圭臬。

- 你的问题陈述是什么？
- 会有多少玩家？
- 每个玩家的游戏目标是什么？他们的短期目的是什么？
- 不同玩家是互相协作，还是各自为战？他们的对手是谁？是游戏、其他玩家，还是别的什么？
- 你有没有想到什么关键的规则？
- 玩家能够掌控哪些资源？
- 玩家要做什么事？他们将面临什么抉择？
- 公开的信息有哪些？对部分玩家隐藏的信息是哪些？对所有玩家都要隐藏的信息又有哪些？
- 是什么妨碍玩家？又有什么需要让步？
- 游戏怎样结束？有胜利条件吗？
- 解释一下游戏的一两个回合（或者与之相当的游戏时长）。

回答完这些问题，你就可以试着写下游戏规则了。

说到举例，还是回到我之前提到的机场游戏（我职业生涯早期的作品）。有大概一年的时间，我每个月都需要飞来飞去。一天晚上，我在纽约正赶上一场暴风雪逼近。暴风雪正在美国中西部地区肆虐，航班已经出现延误。我坐在那儿，等着我那架航班的消息。广播里不断播报着一架又

一架航班延误的消息，我能感觉到屋子里随之骤升的紧张感。隔一段时间就有广播通知，某个航班改了登机口。一群群紧张的旅客拖着他们的行李，成群结队地冲向其他登机口。我坐在那儿，目睹着这样的场景一次次上演。反正也没什么更好的事可做，我就开始进行头脑风暴，设想一款乘客们在机场里穿梭的桌游。下面就是我那时想到的有关之前问题的答案。

- **你的问题陈述是什么？**
  一款让玩家在机场中调度一波波疲惫不堪、压力重重的乘客的桌游会是什么样的？
- **会有多少玩家？**
  我猜会有 3 ~ 5 人。我想它会更像一款欧式游戏，比如《车票之旅》。这类游戏通常有 3 ~ 5 个玩家。
- **每个玩家的游戏目标是什么？他们的短期目的是什么？**
  玩家要运送尽量多的旅客登上正确的航班，以赢取胜利点数。
- **不同玩家是互相协作，还是各自为战？他们的对手是谁？是游戏、其他玩家，还是别的什么？**
  玩家各自为战，努力争取最高分。他们还可以让其他玩家的乘客偏离位置而得分。
- **你有没有想到什么关键的规则？**
  乘客能够自由行动前必须先通过安检。玩家应该能够一次性移动他的所有乘客。一架航班满载时就立刻起飞，这有点像《波多黎各》里的船。航班会经常改变登机口。
- **玩家能够掌控哪些资源？**
  玩家要操作游戏盘上的乘客。我希望这款游戏的随机性越低越好，所以没有卡牌也没有骰子。
- **玩家要做什么事？他们将面临什么抉择？**
  玩家每个回合可以采取一个行动：可以选择移动人们通过安检，移动乘客到登机口，或者把乘客移动到休息厅。
- **公开的信息有哪些？对部分玩家隐藏的信息是哪些？对所有玩家都要隐藏的信息又有哪些？**
  所有信息都是公开的。飞行告示板上会显示航班的顺序。
- **是什么妨碍玩家？又有什么需要让步？**
  玩家之间会互相制约，因为每架航班都没有足够的位置来容纳所有旅客。玩家必须做出选择：是把行动用于得到更多乘客，还是有效安置乘客或者改变告示板。
- **游戏怎样结束？有胜利条件吗？**
  当飞行告示板上的所有航班都起飞了，游戏结束。得分最多的玩家获得胜利。
- **解释一下游戏的一两个回合（或者与之相当的游戏时长）。**
  每个玩家能采取一次主要行动。他们从行动菜单里进行选择。玩家可以选择安排乘客通过安检，可以移动已经广播过的航班的乘客，也可以把一名乘客移动到休息室。

从这些问题中得到的描述还不足以形成游戏规则，仍然有很多事要做。然而，它有助于为刚

刚浮现出的创意梳理出框架。从这些问题开始，我可以着手做出一份接近真实规则的草稿。有了可以指导游戏的东西，就能制造原型了，并且能测试之前的创意有何不完整、不好玩或者既不完整又不好玩之处。

如果你还答不上来这些问题，也没什么大不了的。你还是可以以此为基础搭建一个原型。玩家测试会揭晓答案。一些最棒的游戏就是从非常宽泛的问题陈述开始的。以此作为指导，先搭建一个功能性玩具，再从中得出方向，然后进行更深入的开发。

4.6　总结

- 实体游戏（比如桌游和卡牌游戏）提供的可互动性让其充满魅力。此外，实体游戏的原型制作起来更容易，而且开发起来比电子游戏简单得多。
- 思考问题陈述的绝佳着手点是明确要围绕某个主题还是某种机制展开。
- 试着理解那些你不喜欢的高质量游戏和质量稍差的游戏，这很重要。你不太可能有机会为那些和你的品味完全一致的玩家做游戏。
- 不管是从主题还是从机制开始，你都需要先制定一些基本规则，以便创建可测试内容。了不起的背景故事固然重要，但这对创建可测试内容并没有什么帮助。
- 通过解决一系列开场问题，你就可以把创意的范围缩小到能够创建原型的程度，然后用这个原型进行游戏测试。

PART

2 第二部分 原型和游戏测试

如果你自己不想看，镜子也无法映出你的身影。

——罗杰·泽拉兹尼，《光明王》

大概明白自己打算做什么之后，下一步就是搭建原型。**原型**就是一个快速搭建起来的游戏雏形。不过，“快速”是个相对概念。对于一款要花几年时间制作的游戏来说，搭建原型也要几个月之久；而对于一款小型卡牌游戏，搭建原型可能只需要几分钟。对游戏设计师而言，原型是他们最得力的工具，原因如下。

- 原型能让设计师考虑到那些不易察觉的边界情况。
- 设计原型时，设计师要把主要精力放在凸显游戏的核心理念上，而不是耗费在打磨元素上。通常，电子游戏不需要太多时间，也不需要投入太多成本雕琢美术、动画和代码，就能利用原型验证核心的游戏体验。
- 利用游戏测试技术，玩家就能站在公正的立场对原型进行检验，而不会像设计师那样戴着“玫瑰色眼镜”看问题。因此，玩家能够提供一些客观反馈。这些反馈包括游戏平衡、认知负荷和边界情况。
- 相比而言，修改原型里的内容可比准备构建可发行版本时再修改要容易得多。从功能性的角度来说，修改一张涂鸦绘图的卡片，要比在 Adobe Illustrator 里重新设计一张已经完工的卡片来得简单。从心理学的角度来说，要放弃某些东西，在还没投入大成本时总是更容易些。

创建原型并无定法。用各种编程语言和库制作电子版原型是最为人熟知的方式。纸上原型可以用任何能用的材料来制作，但若论灵活性，最好的要数便签和骰子。准备好材料，把它们灵活运用起来，用以支撑起你脑海中构思的基本规则。一旦出现规则和材料无法支撑的问题，就要稍加调整使游戏得以继续。

如果要为一款模拟游戏制作原型，那么完全可以一次性做出完整游戏体验所需的全部原型。如果是一款角色扮演游戏或者故事讲述游戏，那么最好把原型仅仅限定为剧情梗概。

如果是电子游戏，那就回到“玩家要做什么”的问题上。你的原型只要关注这些关键的交互就可以了。对于平台游戏，原型要重点表现的就是移动和跳跃，之后可以慢慢扩充一些让游戏独一无二的机制。对于第一人称射击游戏，原型的核心就是移动和射击。

搭建原型时，失败是可以接受的结果。之所以最开始就要尽快做出原型，就是因为失败已经在预期之中了。原型会向设计者指出最初的设想有哪些不够好玩或者达不到预期之处。由于原型的可塑性，设计师可以对这些设想加以修正或变更。准备好放弃你喜欢的想法吧。

一旦有了原型，就有必要尽快开始**游戏测试**。稍后的章节会对具体的实施方法加以说明。游戏测试就是用一系列标准对原型加以衡量，通常会招募一些新玩家来试玩。

尽快开展游戏测试，可以帮你确定是否实现了在问题陈述里定义的最初设计目标。在项目中，游戏测试开展得越晚，就越难对已经实现的内容做出修改。你也许得咬牙接受部分设计目标无法满足的事实。

游戏测试很花时间。当测试结束，你可能需要用上在原型和游戏测试过程中学到的一切，重新开始制作这款游戏。

第 5 章 纸上原型制作技巧

成品是为堕落的思想准备的。

——艾萨克·阿西莫夫，《第二基地》

本章讨论制作纸上原型的工具和方法。这对于实体游戏（比如桌游和卡牌游戏）的开发来说很有用，但在某些情况下，开发电子游戏时也用得上。比如，在为任天堂 DS 制作游戏《超人归来》时，设计团队为其中的多人游戏部分制作了几个可玩的纸上原型。

电子原型需要很多专业知识，而且制作工具并未标准化。如果我在这儿罗列一堆关于电子原型的概念作为开头，那么到本书出版的时候它们可能已经过时了。所以对于你来说，这仅仅是在浪费时间。

不存在一个优于其他的、设计师必备的原型制作软件包。你必须功利一点——不管黑猫白猫，抓住耗子就是好猫。第一版原型应该很粗糙。如果你花费很多时间来把原型做得漂亮，那么可能的代价就是你无法下定决心舍弃游戏中那些不太奏效的部分，因为做出修改的沉没成本太高了。若论可接受的第一版原型，要数便签上面的写写画画了。

确定游戏规则之后，再回过头去制作画面更精美、更具设计感的精良原型。由于第一版原型制作起来相当具有挑战性，我就姑且假定你现在要做的是已经建立了一系列基本规则并且进行了测试之后的原型。记住，这些稍微精美一些的原型会被很多测试玩家看到。呈现给这些测试玩家更好的视觉效果会很有帮助，因为研究表明，人们记住的往往是刹那间留给他们的第一印象。

5.1 软件和素材

在本书的其他部分，我会保持谨慎，尽量不去引导你使用特定的软件。软件会随着时间发生变化，因而我分享给你的任何特定技术都很容易过时、遭到淘汰。不过，我会在这里指出一些制作纸上原型时能帮你解决工作流中特定问题的方法。当你意识到可以用自动化方法制作纸上游戏素材（见图 5-1）时发生的范式转移[①]十分宝贵，能够节省大量时间。

① 范式转移（paradigm shift）最早在科学领域里是指一种在基本理论上对根本假设的改变，后来也用于指其他学科方面的巨大转变。这一概念最早出现在美国科学史及科学哲学家托马斯·库恩的代表作之一《科学革命的结构》里，对所有领域的理论研究都产生了重大影响。——译者注



图 5-1　调皮的年轻设计师正在利用便利贴、骰子和糖果为一个超高预算的大型项目制作游戏模式的纸上原型

我发现，最有用的纸上原型材料制作软件包括下面这些。

- Adobe Illustrator 可以用于绘画，也可以实现布局。它是一款不可或缺的游戏板和说明书制作工具。如果有需要，也可以和其他绘图工具配合使用。
- Adobe InDesign 是一种用于图书或其他出版物排版的工具。对于游戏设计师来说，它最趁手的一项功能就是读取一整页电子表格的内容，并且把每张卡片或者代币上的内容转化成单独的页面。
- Adobe Photoshop 是一款光栅图像编辑软件，通常和 Illustrator 配合使用。它是行业内通用的图像处理软件，能提供很多图像处理必需的工具。
- 任何文字处理器都可以用于设计和规则文档的编写。由于支持多种格式，Microsoft Word 仍然是行业内通用的软件。不过，苹果系统里的 Pages、Google Docs 和其他文字处理器也能完美胜任。
- 如果要定义卡牌的功能列表（它能够被 InDesign 读取和集成），那么电子表格也可派上用场。Microsoft Excel 和 Google Sheets 是业内最常用的电子表格软件 。

接下来是一些会用得上的硬件和其他一些材料。

- 打印机，尤其是用墨便宜的那种。设计师往往需要消耗大量的墨。
- 大量白纸和便签，其用途不言而喻。
- X-acto 精度刀。它是精准切割游戏板、代币和卡牌必不可少的一种工具。使用精度刀时也要格外小心，它们很锋利，容易带来危险。
- 能够自我修复的切割垫板。使用 X-acto 精度刀时，垫板就可派上用场了，你需要把它垫在材料下面。如果不用垫板垫着，会很容易地把材料割透，顺便割到桌子或者材料下面的其他东西。切割垫板能很好地防止这样的情况发生。
- 裁纸机。最开始，这东西可能不会出现在你的装备库里。若论经济实惠，非剪刀莫属。不过，当你需要切割大量卡片时，使用裁纸机就会帮你节省大量时间。

- ❑ 背面是软木的金属尺子。使用 X-acto 精度刀进行快速测量和切割的时候，尺子能助你一臂之力。如果使用木质或塑料的尺子，很有可能会被锋利的刀刃切到，这样原本笔直的边缘就不再直了。你的尺子就只能报废了。
- ❑ 标准用纸。像 Avery 和 DigiOrange 这样的公司生产的标准纸张（8.5 英寸×11 英寸[①]）可以直接用于普通打印机。这样你就可以很方便地把内容打印出来，再用 X-acto 精度刀切割，然后钉在游戏板上或让它们静静躺在一边。你也可以用同样的方法，用硬纸板来制作游戏部件。
- ❑ 8.5 英寸×11 英寸的硬纸板。你可以用硬纸板和纸张一起来制作更有分量的部件或计分板。
- ❑ 计数器，比如玻璃珠、小立方块、象棋子或者米宝们。在大部分手工用品店里，你能买到各种颜色的玻璃珠。制作桌游素材时，手工用品店通常是获取灵感的圣地。
- ❑ 多面骰子。可以通过网购买到空白骰子。通常，你只需要少量几个骰子就够了。即便是以骰子为主要元素的游戏，在意义重大的决策阶段也是如此。
- ❑ 卡套。原型阶段制作卡牌时，用普通打印机打印出来的卡片远远不能满足需求，因为打印纸太薄了，不方便洗牌出牌。然而，在最终发行版本那样的硬纸卡上打印做原型又太贵了。通常，最简单的办法是将普通打印纸和卡套配合使用：在打印纸上打印出原型卡牌，然后把它装进背面不透明的卡套里，比如《万智牌》（见图 5-2）里用的那种。原本的卡牌衬在后面提供足够的厚度和重量，而打印出的材料能从正面看到。

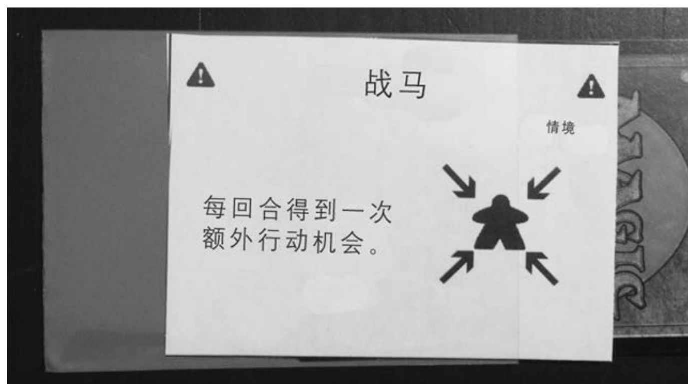


图 5-2 这是一张打印出来的原型卡牌，装在一个背面不透明的卡套里，并用原有的卡牌作为支撑

5.2 美术

有些设计师能够忍受粗糙的美术质量，但有些不行。除非游戏需要接近成品的美术素材（典型例子是《只言片语》和《豪宅诡秘》），否则，比起立刻制作出成品品质的美术素材，使用清晰

① 约为 215.9 毫米×279.4 毫米。国内常用的标准纸张为 210 毫米×297 毫米的 A4 纸。——编者注

的标志、文字和形状（见图 5-3 和图 5-4）来制作原型才是正确的方法。

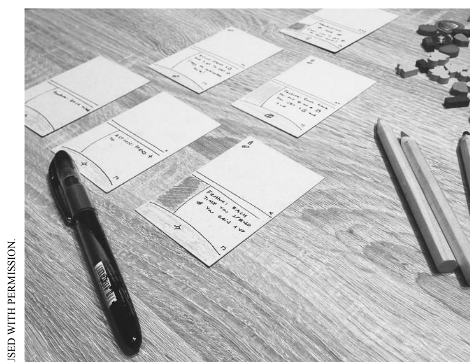


图 5-3　Portal Games 在 Twitter 账户上公布了这张照片，展示了《帝国开拓者》的早期原型

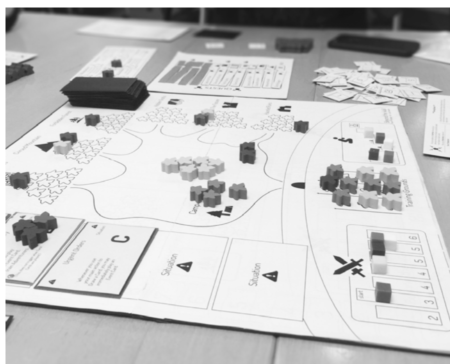


图 5-4　一个由个人制作的原型

如果你制作的原型会被分享出去，那么就要注意使用权的问题。有些设计师使用 Google 或 DeviantArt 图片搜索来查找相关图片，然后把这些图片剪切、粘贴到自己的原型里。如果你打算只在朋友间玩一玩，那么这么做是没问题的。但如果要把这款游戏公开，那么这可能就属于违法使用了。如果你打算把游戏递交给发行商，那么就要意识到，他们可能会对不尊重知识产权的产品充满成见。

幸运的是，对于美术能力有限的人来说，制作引人入胜的清晰原型比以往任何时候都要容易。The Noun Project 是一个多人在线的插图素材库，提供丰富灵活的使用权选项。大部分图标会提供多种格式，其中很多只要标明出处就可以免费使用，或者以很低的价格购买使用权而不必标明出处。其他网站，比如 game-icons.net，则专注于更加精致的内容。

5.3　卡牌

如果你的游戏里涉及卡牌，那么需要先设计好卡牌的布局，然后才是它们各自的功能。你涂鸦过的便签将会成为你的第一张卡牌。但最终，你还是需要制作一个更加清晰易读、也更专业的版本出来。

你可以在 Photoshop 或者其他类似工具里为每张卡牌单独制作布局。当然，对于小型游戏来说是这样的。但如果你的游戏有很多卡牌，特别是当你需要对很多张卡牌做修改时，那么这项工作很快就会变得单调乏味了。幸运的是，这个过程可以自动化处理，前提是你必须理解所提出的设计和对应的布局。

首先，确定卡牌上必须展示哪些信息。比如，看一下图 5-5 展示的《万智牌》里的卡牌。



图 5-5 三张在用法机制上都不相同的卡牌，使用了相似的模版元素

这三张卡牌虽然在用法机制上迥然不同，但都能够通过以下几个属性加以描述：

- 名字（左上）
- 消耗（右上）
- 图像（名字和消耗下面）
- 类型（中间靠左）
- 系列/稀有度标记（中间靠右）
- 文本（类型和系列/稀有度标记下面）
- 卡牌号、系列号以及作者信息（左下角的小字）
- 是/否。这张牌有力量/防御吗？（右下角 ）
- 力量/防御（右下角）
- 卡牌颜色（背景色）

如图 5-6 所示，按照这样的方式把卡牌属性进行拆分，你就可以用电子表格里的行定义每张牌了。

	A	B	C	D	E	F	G	H	S
1	名字	消耗	@图像	类型	@系列/稀有度	文本	卡牌号	系列号	S
2	Act on Impulse	2R	ActOnImpulse.png	Sorcery	2015Uncommon.png	Exile the top thr	126	269	M
3	Phytotitan	4GG	Phytotitan.png	Creature - Plant Elemental	2015Rare.png	When Phytotita	191	269	M
4	Yavimaya Coast		YavamayaCoast.png	Land	2015Rare.png	{T}: Add {1} to y	249	269	M

图 5-6 每列代表一个字段，每行代表一张卡牌

每当游戏里有新卡牌加入，只要在表格里新加一行就可以了。借助电子表格，你就能一眼看出有没有漏掉哪个关键字段。更重要的是，InDesign 以及最近更常用的 Photoshop 能够读取特定格式的电子表格，并且能以之为基础动态生成卡牌。

5.4 InDesign 数据合并

软件经常升级变化。说不定你读到这部分内容的时候，已经新出现了一款能够轻松处理卡牌数据的软件。尽管如此，我还是来演示一下 InDesign 的处理过程，这样就可以让你减少在原型制作这部分工作中投入无谓的时间成本，把精力放在更重要的事情上——和真正的玩家一起测试游戏。

要想读取电子表格，InDesign 的数据合并有几个技术需求。首先，表格必须是 CSV（逗号分隔值）格式。CSV 格式其实就是把同一行中不同列的内容合并并使用逗号分隔。这种格式的文档会抹掉 Excel 或其他电子表格工具中增加的冗余属性。然而，这同时也意味着所有格式都会失效。

第一行包含标题栏信息。在图 5-6 的例子中，有些标题栏以符号@开头，这是在告诉 InDesign：对应的值不是文本，而是指向外部文件。当你希望这个单元格指向某张特定图片时就可以这么做。在这个例子中，不同卡牌的“@图像”和“@系列/稀有度”字段分别指向不同的图片文件，而其他字段都是文本内容，所见即所得。

▶ **注意** 在有的电子表格程序中，以@符号开头的单元格代表某种特定类型的命令。你可不希望发生这样的情况。如果遇到了报错，可以在单元格的@符号前面加上一个撇号（‘）。这样就是在告诉电子表格，这个单元格里的内容是文本格式，而撇号不会显示出来。

我小时候在数学课上玩过一个名叫“二十四点”的游戏。在这个游戏里，玩家翻开一张带有四个数字的卡牌。利用卡牌四个角上的四个数字进行加、减、乘、除运算，谁能用最快的速度得出 24，谁就赢了。每个数字只能用一次。

举个例子，比如一张卡牌上，数字分别是 9、3、8、6。要想得出正确的解，有这么几种方法：

$9 + 3 = 12$，$12 - 8 = 4$，$4 \times 6 = 24$

或者

$6 - (9/3) = 3$，$3 \times 8 = 24$。

让我们为这个游戏制作卡牌吧。

(1) 确定每张卡牌的数据类型，也就是不同卡牌之间会发生变化的值：

- 第一个数字
- 第二个数字
- 第三个数字
- 第四个数字
- 难度

(2) 选择一个电子表格程序，用第一步确定的项目/数据创建行列（见图 5-7）。

	A	B	C	D	E
1	FirstNumber	SecondNumber	ThirdNumber	FourthNumber	@Difficulty
2	5	1	5	4	1.png
3	9	3	8	6	2.png
4	3	4	4	4	3.png
5	4	1	4	1	1.png
6	2	7	5	7	2.png
7	9	3	2	2	3.png
8	9	8	1	3	1.png
9	8	5	1	4	2.png
10	4	5	7	1	3.png
11	8	4	1	2	1.png
12	3	3	2	1	2.png
13	1	7	5	9	3.png

图 5-7 电子表格里的卡牌列表

你得搞清楚哪些列是文本以及哪些列是图片才行。

(3) 只有难度这个字段作为图像处理。

在实际制作过程中，你可能会使用图片来显示数字。比如，在发行版的《二十四点》游戏里，设计师采用了一个特别的 9，以便和 6 加以区分。不过，为了简便起见，在这个原型里数字采用文本格式即可。

(4) 保存为 CSV 格式。

(5) 在文本编辑器里打开这个文件，确保它是 CSV 格式，且只包含数据、逗号和分割线。如果出现了任何多余的标记，那么就回过头检查一下，确保保存格式是 CSV，而不是 Excel 或者其他文件类型（见图 5-8）。现在你可以开始设计卡牌了。

```
FirstNumber,SecondNumber,ThirdNumber,FourthNumber,@Difficulty
5,1,5,4,1.png
9,3,8,6,2.png
3,4,4,4,3.png
4,1,4,1,1.png
2,7,5,7,2.png
9,3,2,2,3.png
9,8,1,3,1.png
8,5,1,4,2.png
4,5,7,1,3.png
8,4,1,2,1.png
3,3,2,1,2.png
1,7,5,9,3.png
```

图 5-8 卡牌表格的格式是 CSV

(6) 启动 InDesign，新建文件。

对于这版原型来说，你需要的是标准尺寸的打印版，比如《万智牌》里使用的那种，这样才能装进标准尺寸的卡套里。和《万智牌》不同，《二十四点》要打印在方形的卡纸上。这就是二者存在的另一个不同之处。

(7) 页面宽度设置为 2.5 英寸，高度设置为 3.5 英寸。

如果要制作打印版，那么 InDesign 会把这些值换算成派卡：15 派卡和 21 派卡。

▶ **注意** 出版使用的测量单位是 PostScript 派卡。1 英寸可以换算为 6 派卡。

(8) 所有边距设置为 0。

(9) 在这张卡片上，绘制所有卡牌共有的标准内容。

(10) 在第一个数字显示的位置添加文本框。

(11) 对字体进行旋转、排列、调整字号，直到它们看上去令你满意为止。

占位符的尺寸应该是可能键入的最大数字的尺寸。我挑了 8 作为示例数字（见图 5-9）。如果卡牌名字最长的是“神圣古巴比伦国王尼布甲尼撒之杖”，那么卡牌模版应该能够支持这样的长度。如果标题比占位符长，那么在合并文件数据时，标题就会被截断。如果卡牌上最大的数可能是 12，那么就要确保每张卡牌都能放得下 12 这个数。这里之所以用了 8，是因为 8 是我选择的字体里宽度最大的数字。

▶ **注意** 在制作一款橄榄球游戏时，在功能完成之前，我都是用类似的方法生成队服上的名字的：游戏里每个玩家的名字都是 WWWWWWWWWW，因为 W 是最宽的字母。

(12) 复制、粘贴这个文本框，并将其旋转到合适的位置（见图 5-10）。我简单地加了一条下划线来区分 6 和 9。

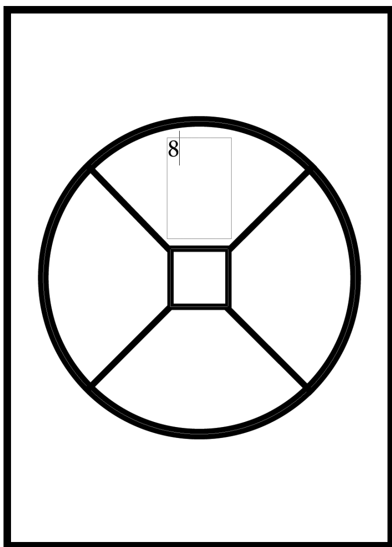


图 5-9 空白卡片上的第一个数字

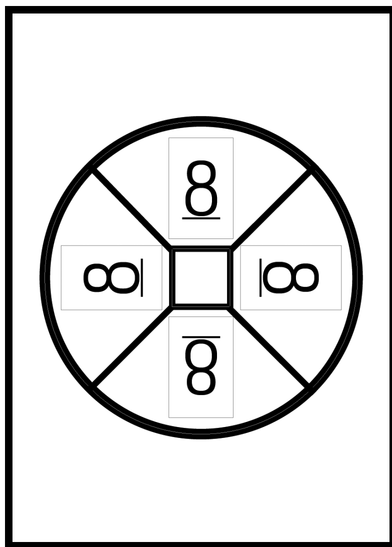


图 5-10 用最宽的数字来测量空间够不够

需要放上去的最后一个元素就是难度。难度是用图片来表示的，所以得先制作图片。我从 The Noun Project 上找到了一系列电池图标（见图 5-11），并 用 Photoshop 把它们处理成了合适的尺寸。



图 5-11　难度

(13) 创建并保存图片，然后将其存放到 InDesign 路径里。

我存为了 1.png、2.png 和 3.png。

(14) 用 InDesign 里的方框工具，在需要显示这几张图片的地方画个框。

(15) 单击一下 AutoFit（自动填充），确保图片的尺寸能够填充进方框中。

数据合并的功能藏得真够好的。

(16) 点击菜单栏的 Windows > Utilities > Data Merge。

这个菜单给出了详细介绍，但还是没告诉你面板菜单藏在哪儿了。它其实在 Scripts 选项卡旁边（见图 5-12）。

(17) 从面板菜单里，选中 Select Data Source，然后选择之前创建的 CSV 文件。

如果每个步骤都正确，那么对话框就会显示出每一列的标题。每个标题都会有一个标记：文本内容显示一个 T，链接到图片则显示一个小小的图片图标（见图 5-13）。

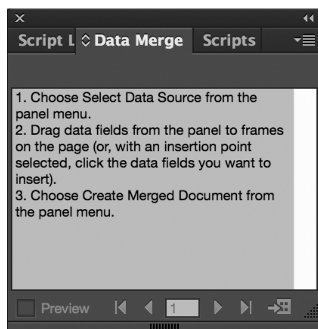


图 5-12　Data Merge 面板

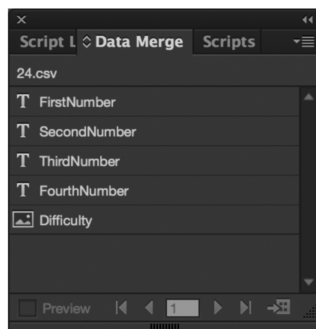


图 5-13　完成关联

(18) 把作为占位符的那些 8 都删掉。

(19) 把每项标签都拖曳到各自的位置上去，包括四个数字和一个难度图标。模板卡牌看上去会如图 5-14 所示。

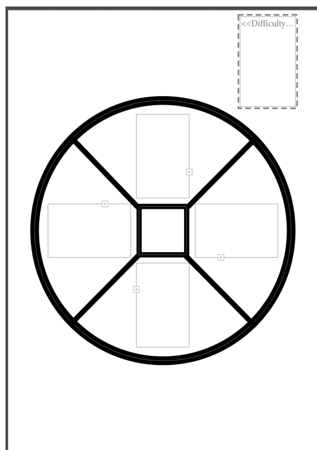


图 5-14　我们关联过的模板

(20) 点击数据合并对话框右下角的图标（一个指向小窗户的箭头），来制作合并文档。

(21) 选择合并全部记录。

这会创建一个新的 InDesign 文件，其中关联表格的每一行都对应单独的一页，也就是说，每页都是一张新的卡牌。

(22) 把这个新文档导出成 PDF 格式。

这个 PDF 里的每一页应该对应于电子表格里的每一张卡牌（见图 5-15）。

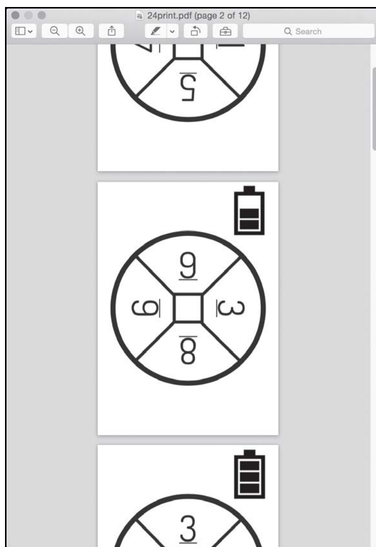


图 5-15　每页一张卡牌的 PDF 文档

(23) 在 Adobe Reader 中打开这个 PDF，选择 Multiple 打印多页文档（见图 5-16）。如果你选择每张纸打印 2 × 3 页，那么在一张 8.5 英寸×11 英寸的纸上就能放下 6 张卡牌了。

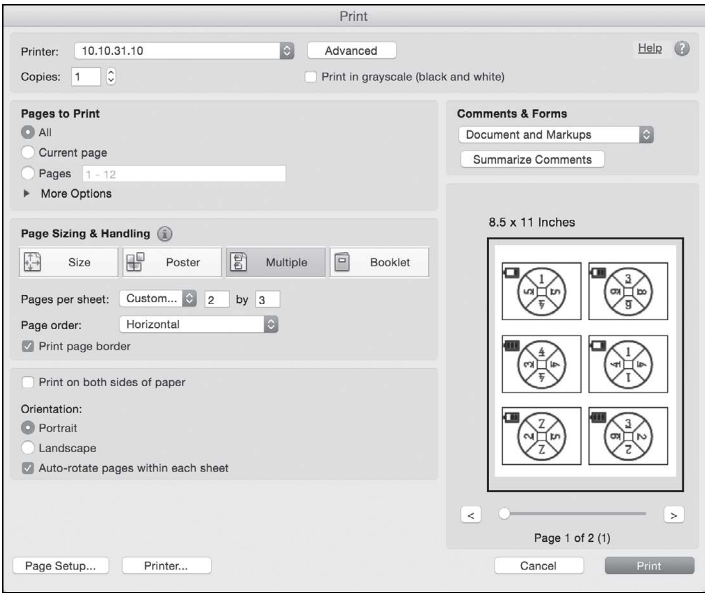


图 5-16　Adobe Reader 打印对话框

现在万事大吉，你已经拥有能动态更新且支持自定义的清晰卡牌了。打印出来后，就可以把它们装进带有普通扑克牌或《万智牌》卡牌的卡套里，以便玩起来更顺手。

5.5　总结

- 制作纸上原型并非毫无技术含量。巧用软件工具能够极大提升原型制作的速度。
- 必须确保拥有图片的公开使用权。在网络上能够找到很多免版税使用的图片。
- InDesign 有个强大的功能，叫作数据合并。利用这个功能可以快速制作原型卡牌。
- 制作卡牌模板需要先确定一张卡牌上要呈现哪些元素。这些就是模板上的必要控件。
- 为卡牌模板中的控件设置尺寸时，要用文本中可能的最宽内容来填充。这样可以避免可能出现的内容溢出。

第 6 章

游戏测试

6

要想创造性地生活，我们必须不再害怕犯错。

——约瑟夫·奇尔顿·皮尔斯

在过去的 5 周时间里，你历经身心的煎熬，做出了一版可玩的原型。“太好了，”你说，“虽然还可以再精雕细琢一下，但总算可以玩了，不是吗？”你跃跃欲试，想公之于众。这种自我欺骗以一种不可思议的速度在游戏开发领域蔓延。游戏界并没有简单的单元测试来检验一款游戏是否已经“完成”。让游戏运行起来或者完善游戏规则只是第一步而已，你还得确保对于其他人来说它很好玩。不管有多么擅长“游戏设计”，在评价一个游戏的优劣时，你都难免带有主观色彩。当你认为已经完工了，其实才刚刚开始。做游戏是一项事业——事业越艰辛，游戏才越好玩。

要想了解真实玩家将在游戏中获得怎样的体验，你得把游戏摆到真实玩家面前才行。在限定条件下做这件事的过程，就叫作**游戏测试**。

6.1 游戏测试的目标

游戏测试有很多方法，本书只讨论其中几个。所有的游戏测试都有一些共同的特性，其中最重要的一个就是游戏测试必须拥有一个**目标**。目标通常以问题的形式定义。

游戏测试的目标有两个隐藏属性：范围和结果。范围可以是特定的某项功能或某个关卡，也可以是涵盖一类玩法的模糊描述，还可以是一定范围内的体验（如表 6-1 所示）。同时，测试还要能够得出结果，这可以是主观的也可以是客观的。总的来说，你可以记录很多主观结果，但关键是要知道玩家体验到了多少乐趣。

表 6-1　游戏测试范围示例

	客观结果	主观结果
特定范围	玩家在关卡 1-1 收集到多少金币？	玩家在地下城第二层的 boss 战玩得开心吗？
模糊范围	为了破解谜题，玩家采取了怎样的策略？	游戏好玩吗？

人们很容易把测试目标设定得既主观又模糊。然而，如果这类目标定义得有问题，就无法发挥其应有的作用。一般说来，这类游戏测试只会帮你确认已知的信息。但如果你不知道该测什么，那么这类游戏测试就会发挥出巨大的作用，帮你开拓思路。不过，考虑到部署和执行一次有效游戏测试的难度，设定目标时还是得慎之又慎才行。

游戏测试的目的是为了对游戏中的元素实施科学的调查，而**不是**为了坚定设计师对于游戏所持的信念。这称为**证真偏差**。（我稍后会对此详加说明。）你总能从一次游戏测试中归纳出倾向性结论，来证实你所期望的结果。

参与测试的玩家具有不同的经历和背景，因此他们给出的反馈可能互相矛盾。比如，张三认为游戏太难了，而李四认为太简单了。谁才是对的呢？通常，你会倾向于印证了你想法的那一方。如果你觉得游戏太简单了，就会忽略张三的意见，而接受李四的。这么做就是在犯错误。李四可能是对的，但是既然张三提出了不同的意见，你也应该意识到这一点：得进行更多的测试才行。游戏测试的关键在于，它会为你解决问题，给你真正渴望的答案；它还会让玩家来回答问题。如果一次游戏测试的结果显示万事大吉，那么该测试就变得毫无意义了。

6.2　游戏测试的可取之处

对于游戏设计师来说，游戏测试是最困难的任务之一。作为设计师，我们必须坐下来眼睁睁地看着人们在游戏里处处碰壁，苦不堪言地一路玩下来，丝毫享受不到我们花费了无数心血、历经无数不眠之夜才做出来的游戏的乐趣。但是，不妨换个方式想一想：如果不做游戏测试，那么你就永远不会有机会修正错误，而所有的最终玩家都会像你正看着的测试玩家一样，每过一关都举步维艰、孤立无援。

Gamasutra 等网站上的项目分析通常关注游戏测试中收集到的奇怪现象。比如，游戏《军团要塞 2》的开发者注意到，游戏里的测试玩家总是会一次又一次地被同一个狙击手干掉。测试玩家反馈说，他们根本不知道这是怎么回事——他们只是从出生点走出去，就立马“死翘翘”了。这让他们极具挫败感，当然这也不是设计师期望发生的。设计师对游戏里的地形已经了然于胸，而这是玩家所不具备的。设计师之所以在被狙击手杀死的时候不会感到困惑，是因为他们已经知道狙击手藏在哪儿了，而玩家却对此毫不知情。由于这次测试反馈的结果，开发者决定做一个死亡摄像机。当玩家死亡时，这个摄像机就会放大镜头，指出杀死玩家的敌人所处的位置。这个新的摄像机不仅向失败的玩家提示了狙击手的藏身地，还能让失败的玩家看到获胜一方的挑衅画面。在这个例子中，开发者借助游戏测试发现了一个问题，并提出了相应的解决方案，这又让玩家有了玩下去的动力。

在理查德·加菲尔德制作最初版本的《万智牌》时，一名测试玩家声称其得到了游戏里最牛的卡牌，只要使出这张牌，就能保证下一回合获胜。加菲尔德让玩家给他看看这张王牌，结果是这张牌叫“时间行走”，上面写着“对手无下一回合。”理查德写下这句话的本意是，对手直接跳过下一回合，但测试玩家显然理解成了对手在下一回合直接输掉。游戏测试发现了这个会造成误解和歧义的表达。

在执行之前就理解游戏测试的意义很难，甚至是不可能的。可能对一个设计进行五次游戏测试均一无所获，但在第六次测试时，量变引起质变，终于给出了有效的反馈。设计师必须拿出必要的资源来保证游戏测试的持续进行。游戏测试必须一直持续下去，即使设计师认为已经做得非常完美，也仍然要继续很长时间。一旦进行了一次“好的”游戏测试，你就会很容易因忘乎所以、放松警惕而中止测试，然后宣告游戏制作已经大功告成了。

6.3　倾听反馈

> 满月时，牡蛎将自己的壳完全张开了。这时，一只螃蟹看到了，就朝牡蛎的壳里丢一块石头或是一团海藻。牡蛎无法再紧闭它的壳了，于是就变成了螃蟹的盘中餐。这就是大嘴巴的命运：嘴张得太大，就把自己完全交给了倾听者处置。
>
> ——莱昂纳多 · 达 · 芬奇

游戏测试可不容易。你得找到一群合适的玩家，让他们在一定条件下玩游戏，并对他们与带有极强个人色彩的作品之间的互动开展科学调研。

6.3.1　害怕批评

妨碍新手设计师成功实施游戏测试的最常见陷阱就是**害怕批评**。就算你能够出色地处理批评，潜意识里也会有一个声音让你忽略它，不是叫嚷“他根本就不懂。白痴玩家”，就是念叨“他觉得无聊也没关系，游戏还没做完呢”。另外一种设计师则希望所有人都完全接受其观点。对于这样的设计师来说，游戏测试除了会打击他的自信心之外，根本得不出什么有价值的东西。Penny Arcade 漫画就讽刺了这样的设计师。

在 *Laws of the Game* 一书中，曼弗雷德 · 艾根讲述了一则关于一个自命不凡的理论家的故事。有人问这位理论家，如果实验事实与他的理论不符，那会怎么样？他答道：“那这些事实也到头了！”你可别学这位理论家。

有些设计师把这种对批评的恐惧隐藏在一种所谓的优越感之下——他们认为测试玩家只能告诉你一些已知的东西。美国艺电公司（EA）的项目《超人归来》的任天堂 DS 版进行游戏测试时，孩子们都要求，玩家得能进入每一栋建筑物里。这在技术上显然是不可能实现的，但无法阻止一波又一波的孩子提出这样的要求。面对如此糟糕的反馈，设计师大为不悦，于是认为游戏测试毫无意义，进而忽略了这些反馈中可能夹杂着的其他有益建议。

创意写作圈有条格言叫“杀死你的挚爱”。当你创作出一个既聪明又美丽的角色时，如果有人告诉你这对推动故事毫无意义，那么你从心理上是很难意识到他其实是接受整个故事的。这条格言同样适用于游戏创作。设计师对于他们的心头好总是盲目的，但测试玩家能够发现一切：他们会找出无聊、奇怪甚至解释不通的地方。如此，设计师就不得不放下自尊，删除这些片段或机制，或者将其调整到合适的状态。可做到这样实在太难了！

6.3.2 证真偏差

游戏测试的另一个困难之处在于，它给出的建议往往是制作人不愿意听到的。正如之前提到的，人类很容易陷入一种叫作**证真偏差**的误区。这种误区让我们更倾向于接受最想听到的信息，而对那些我们不想听到的则充耳不闻。在游戏测试中，证真偏差也是普遍存在的。认为指示说明太复杂的反馈往往会被误读为来自“蠢蛋玩家”，因为你相信给出的说明已经够简明易懂了。这样你就很容易忽略那些关于游戏机制深层结构的评论，而偏爱那些对你已经意识到的问题的反馈。

不幸的是，这种偏见对我们的限制并不仅限于游戏测试，它还蔓延到了很多日常活动中，甚至对人们的政治见解造成了显著影响。你可能会认为，我们阅读非科幻类的书是为了更深入地理解我们周围的世界。然而，在研究了亚马逊公开的与 2008 年美国总统大选有关的销售数据之后，Orgnet 创始人及数据科学家瓦尔季斯·克雷布斯发现，那些喜欢巴拉克·奥巴马的人更倾向于购买强化奥巴马正面信息的书。不喜欢奥巴马的人也更愿意购买印证他们自身观点的书。读者花费大量金钱只是为了有人能告诉他们“你是对的”。在阅读契合自己固有观念的文章上，人们不仅舍得大把**花钱**，还舍得大把**时间**。政治讽刺脱口秀《科尔伯特报告》在具有不同政治意识形态的人眼里可谓大相径庭。2009 年的一项研究显示，观看这一节目的保守派认为，节目讽刺的对象是自由派；而看节目的自由派则认为，它是在嘲弄保守派。是两派人在看节目时接收到了不同的信息，还是我们总是倾向于接受那些能够支撑我们固有信念的信息？

彼得·沃森是 20 世纪 60 年代的一位心理学家。他设计了一个巧妙的实验，使我们更好地理解人们是如何坚定自己信念的。沃森博士告诉参与者，他心里有一条规则。他先让这些参与者选出三个数，随后告诉他们所选的数是否符合这条规则。这些参与者的目标是猜出规则是什么。他首先告诉参与者 2、4、6 这个组合是符合规则的。然后，参与者选择一组数，并且写下理由。比如，选出 10、12、14 的参与者得到答复“是”；而选出 3、2、1 的参与者则得到“否”。当参与者确信自己已经找到了其中的规律，就把规律写下来并提交。在参与者尝试不同的数字组合时，沃森也在分析着他们为何会这么做。

沃森注意到一个现象：为了验证自己的理论，参与者会不断提交能收到“是”的数字组合。当收到了足够多的“是”，他们也就有了足够的自信宣称自己的理论是正确的。然而，他们从不会去测试那些可能推翻心中理论的组合。比如，关于这个规则，人们第一次通常会猜组合一定是“三个数，每个数比前面的数大 2”。一个参与者首先选择 8、10、12，得到了“是”；然后选择 20、22、24，也得到了“是”；最后选择 1、3、5，又得到一个“是”。于是，他提交了前面所说的答案，而根本没有去尝试可能违反这个猜测的其他任何组合。简单的 2、6、10 同样能得到“是”，但这违反了他的猜测。这让他意识到自己猜错了。但在得知自己的规则错误之前，他根本就没有尝试过这个组合。换句话说，让他对自己的规则坚信不疑的，仅仅是他对自己能答对的坚信不疑，而不是做过任何可能推翻该规则的事情。

真正的规则其实是：任意三个递增的数。

之后，沃森用另一种方式对这种盲目自信进行了研究。让我来解释一下：桌子上有四张牌（如图 6-1 所示）。每张牌上都有一个字母，背面则是一个数字。要想验证“元音字母的背面一定是奇数”，你需要翻哪几张牌？

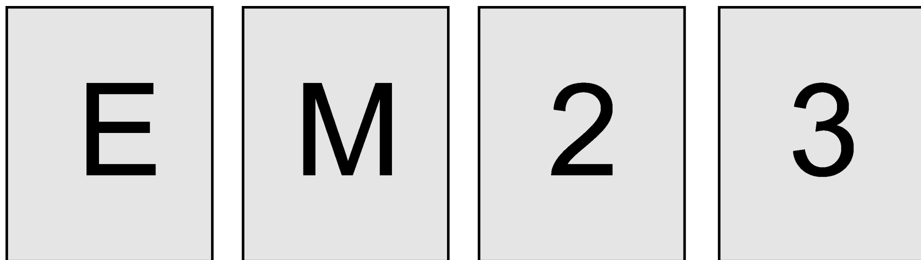


图 6-1　我们总是试图坚定自己的信念，而不是去挑战它。沃森选择任务就是对这一现象的很好诠释

在沃森的研究里，只有不到 10%的参与者能够给出正确的答案。其实，要使这个规则无效，只须证明一个元音字母牌的背面不是奇数即可。所以正确的答案是把 E 和 2 翻过来。如果这二者中任意一个与规则不符，那么规则就失效了。测试对象常常把 3 翻过来，想确认背面是元音字母。但其实 3 的后面是不是元音字母都对规则没有任何影响。

这些可能看似与游戏测试相去甚远。人们很容易会为了维护自己所谓的自尊，就去问一些能够使他们更坚定自我信念的问题，比如什么游戏机制更有趣、什么兑换比率更容易让人接受、什么规则更容易理解、什么互动更清晰明了……但是，这些并不是游戏测试应该扮演的角色。它应该提出一些更难的问题，而且要能够挑战你的假设。

记住：每一部好的小说都是经过反复修改才面世的，每一部好的电影也都是经过反复修改剧本、反复拍摄和取舍场景才最终问世的。游戏也不例外，仅凭设计师拍脑袋想是制作不出一款好游戏的。

6.4　找到测试玩家

游戏测试中最困难的部分大概就是找到合适的测试玩家。设计师应该都没有这样一本卷宗，它记录着所有愿意花一点时间过来、免费给出建设性意见的人。那些最可能找来的人往往不是最适合的。比如，父母亲或男女朋友通常不是最佳人选。他们都希望你早日成功，每个人都会有意无意地袒护你。游戏设计师/爱好者朋友往往也不是合适的对象。他们难以像普通玩家一样游戏，而且往往更想提供解决方案而非定义问题。他们能够发现游戏中一直被设计师有意无意忽略的东西，却看不见游戏已经取得的进展。尽管他们能够给出有用的意见，却难以成为一名公正的测试玩家。

相反，应该去找你这款游戏的目标用户。如果你能找到一位朋友的室友，但她只玩射击游戏，

那对三消游戏来说，她可能就不是最好的测试玩家。她可能只能以一个旁观者的角度给予帮助，却不会为你的游戏付费。最好的测试玩家是那些外行人，他们对游戏设计师一无所知，对这款游戏及其开发者也没有任何先入为主的观念。对于这些潜在的测试玩家，最难的点在于，最开始该怎么说服他们参与游戏测试。

实际上，进行一次游戏测试会受到诸多条件的限制。因此，设计师可合理开展的游戏测试的次数并不多。某种程度上来说，是采用还是忽略某些反馈要由设计师来决定。在这一点上，并没有任何有理可依、广泛通行的方法论。你只能通过实践积累去发现游戏测试中的哪些事件能够体现出重要的反馈，然后把它们应用到游戏设计中去。

▶ **注意** 电子游戏几乎不会把测试玩家写进工作人员名单中。不过，很多业余爱好者制作的实体游戏会这么做。

如果一款游戏经过 10 个测试玩家测试之后要进入宣讲或发布的环节，那么请记得，那些得奖游戏都会在发布时把测试玩家的名字写进工作人员名单以示尊重，比如《洞穴农夫》和《死亡寒冬》分别列出了 261 个和 233 个测试玩家。

▶ **注意** 即便有 261 位测试玩家参与了《洞穴农夫》的测试，但在发布阶段还是出现了一个事先未能发现的无限连击问题，不得不在之后修复。

6.5 迭代

在 *Rules of Play* 一书里，萨伦和齐默曼说过这样的话。

> 游戏设计的教育，不能仅限于单纯的游戏理论灌输。对于任何设计领域来说，这都是亘古不变的真理。对设计师而言，学习的最佳途径就在于设计的过程，在于直接体验他们所制作的东西。因此，要想培养好一个游戏设计专业的学生，必须要求他们把大部分精力放在游戏制作上才行……
>
> 迭代设计是一种基于玩法的游戏设计。迭代设计强调游戏测试和原型制作，是一种在开发过程中根据游戏体验不断调整设计方案的方式。迭代设计是一个循环的过程，不断在原型制作、游戏测试、评估和优化几个阶段来回切换……
>
> 迭代设计对于游戏设计师来说为什么那么重要呢？原因在于，谁也无法提前精准地预测到游戏的过程中会发生什么，以及玩家会经历怎样的游戏体验。游戏完成了设计目标吗？玩家能够理解他们应该做什么吗？他们觉得好玩吗？他们还想再玩吗？写写设计文档、设定游戏规则、制作游戏材料，只做这些事是永远无法回答这些问题的。要想找到它们的答案，你只能玩游戏亲自体验才行。

游戏设计这门科学并不完善。因为游戏设计是关于系统的，如果正在创建的系统太过复杂、

难以窥见全貌，那么一些交互设计就很可能难以立刻被人理解。试着想一下你都能在《我的世界》里设计哪些互动。你根本就无法一一列举出来。

此外，游戏设计师并不能代表游戏的所有受众。我们都能准确理解自己的喜好，但理解他人的喜好对我们来说可就太难了。其他人以不同的方式思考问题，有着不同的偏好，能接受的东西也不同。这是个困难的问题。

由于难以列举全部交互，也就很难弄明白这个游戏会不会好玩，该做什么必须靠游戏设计师去猜，然后去评估他们的猜测和预期效果的匹配程度。如果一个猜测足够接近，那他们就完工了。否则，他们就必须对游戏加以调整，以便更加接近预期。他们必须一次次地这么做，直到游戏的质量达到了预期效果。这个重复直到完成的过程就称为**迭代**，它在游戏设计这门学问里至关重要。

迭代太重要了，以至于它已经成了设计师杰西・谢尔在《游戏设计艺术》中提及的少数“绝对真理”之一：“经历的测试和优化次数越多，游戏的质量也就越高。”

很多游戏项目被结构化，以保证一个团队在一款有趣的游戏上只能做出一次尝试，然后必须将之发布。这样做是很难制作出一款出色的游戏的。不管你在从事游戏设计的职业生涯中取得了多么大的成功，也永远无法做到这样一点：你想到的第一个点子就是最佳的。我从没见过哪个成功的设计师会不经过一番迭代就贸然发布一款游戏。然而，现实世界对此有话要说。要么是你的发行商已经排好了发行时间表，要么就是你的这门课有个截止日期。关键在于你得懂得变通，这样才能通过迭代让尽可能多的重要功能在周期截止时得以完成。

6.6　总结

- 原型是游戏的快速版本，用以制造一个接近真实玩家面对发行版游戏时的情景，供设计师测试创意。
- 如果运行得当，并且有效地选择了测试玩家，那么游戏测试就能带来直接、公正、有效的反馈。
- 设计师（一般来说也可以说是人们）不愿意听到别人说自己犯了错误，而是愿意用自己偏爱的方式解释数据，以支持他们提出的观点。这使得消除潜在偏差成了设计游戏测试时最为重要的事情。
- 测试玩家并不一定总能给出有用的反馈，但你要明白为什么你接纳了这些意见而拒绝了另一些，这很重要。如果一个玩家“没有理解它”，这是他的问题吗？游戏能不能做出些改变，好让玩家能“好好理解它”呢？
- 迭代是游戏设计成功大门最重要的钥匙之一。制定时间表，这样你才能尽可能多地安排迭代。时间宝贵。

第 7 章

游戏测试的方法

7

言辞是银，沉默是金。

——厄休拉 · 勒古恩，《天钧》

执行游戏测试，最好的箴言就是一路向前。

能帮你走向成功的，与其说是遵循特定的程序，不如说是坚持不懈地犯错。

在上一章里，我们谈到了寻找合适的测试玩家——那些能给出不带糖衣（朋友/家人）、也不过分苛求（硬核玩家）的客观反馈的家伙们。现在我要说的是，如何从测试玩家那里收集到最好的、最可靠的反馈。应该准备怎样的环境？应该怎样帮测试玩家进入状态？可以选择哪些方法？如果没办法很好地管理这些元素，你可能就没办法从游戏测试过程中得到理想的反馈。测试过程需要投入太多人力物力了，承受不起不良数据的结果。不过，你只需要简单地提前规划就能避免不好的结果。

7.1　测试环境

你的测试玩家已经准备好了，他们愿意参与，也能胜任。让他们舒服地坐在你的游戏前。你自己要准备一个笔记本。如果可以，把整个过程录制下来（如果测试玩家允许你这么做的话）。游戏测试时要收集有用的数据。有些昂贵的、设备齐全的测试实验室会为玩家的面部和手部录像，同时录制屏幕上的一组脚本镜头，这样设计师就能够把玩家要完成的行为和其面部表情关联起来了。如果和大多数设计师一样没有这种豪华配置，那就使用你手头能找到的东西。

确保执行测试的人不会干扰他们收到的信息和得出的数据。

让玩家像在家里一样玩游戏。他们已经身处一个陌生的环境了，所以你要竭尽所能地帮助他们，让他们像平常一样玩游戏。

不要告诉他们游戏是关于什么的，也不要告诉他们必须做什么，除非这款游戏处在不告诉玩家这些就根本玩不下去的阶段。

在游戏测试期间，除非有特别必要的情况，否则不要做出任何解释。记住：游戏测试的目的不是让测试玩家玩得开心，而是让你收集到数据。你不会把自己随游戏发行出去，所以你给出的任何信息都是正式玩家无从知晓的。如果你需要口头上解释什么，那就意味着游戏本身不够清楚。如果玩家处处碰壁而玩不下去，或者觉得一点都不好玩，那么在玩家彻底放弃之前，先遏制住你想为其解决这些问题的欲望。

7.2　让玩家多说话

可用性测试当中有一项技术，叫作**有声思维法**，是 IBM 在 20 世纪 80 年代开发出来的。利用这项技术，测试的主持者鼓励用户叙述他们在测试中正在做、正在想的事，以及当下的感受。玩游戏的时候很难做到这一点。他们会记住一会儿，但每次面临新的挑战时，他们的注意力就转移到了这个挑战上，忘记想要说的话。测试的主持者可以根据情况不断地向测试玩家提问，比如“你要怎么解决这个谜题呢”或者“这会儿你的目标是什么”。诸如此类的提问可以不经意间引导玩家说出他们脑海里正在想的所有事。这是我们最能接近玩家内心想法的办法了。

让玩家不断地把他们的所思所想和行为动机说出来，能让你甄别出不靠谱的假设、挫折和欲望。比如，在一款第一人称射击游戏里，玩家总是往地图上的某个特定区域跑。这可能并不会让人太在意，但如果采用有声思维法，玩家会说：“哦，我以为那儿有个宝箱。”然后你可能就需要考虑一下，吸引玩家跑到那块区域的到底是什么？也许你真的会在那儿放个宝箱。另一方面，如果玩家找不到走出房间的路，而是一直对着一扇门狂按“攻击”按钮，当你听到他内心里“我想打开这扇门”的想法时，就会明白他不是想攻击这扇门。然后你可能会考虑把“攻击”和“使用”的功能合并在一个按钮上。

用一点小小的鼓励措施让玩家有说话的欲望吧。看着测试玩家一次又一次失败，是件非常挫败的事情。你恨不得立刻告诉他们答案让他们能够继续下去，但你必须静观其变，看看测试者接下来会做什么，以及他们感受如何。只有在整个游戏测试就要功亏一篑的时候，你才能对玩家伸出援手。在那种情况下，记住什么该做什么不该做，然后指导玩家进入下一阶段。

当测试者抱怨有些东西一点都不完整的时候，你可以很轻松地回答“嗯，这部分还没做完”或者“知道，我们正在抓紧完成”。但你一定要抵制住这么做的冲动。对于这样的问题以及大部分的质疑，最恰当的反应应当是问他“为什么”。要去询问测试玩家，他们正在抱怨的事为什么困扰着他们。记住，我们的目的不是让测试者满意，而是要获得有用的数据。

玩家玩游戏的时候，主持者应该随时记录下自己观察到的所有情况。发生了什么？测试者在哪里失败了？有什么是测试者立刻就能明白的？测试者花了多长时间达成目的？要为稍后的分析获取尽可能多的信息，也不要马上做出评断。

经常问问“为什么”。在游戏测试中，你也可以运用苏格拉底提问法来挖掘出最本质的问题。然而，这种方法存在的一个问题在于，玩家往往并不清楚更深层的问题是什么。要解决这一状况，

你需要先向玩家提出更为具体的问题：为什么会有这样的感觉？有哪些证据能够支持他们的这种感觉？这种感觉会对游戏里的其他元素造成什么影响？比如，玩家正试图跳到一块岩壁上，而前面其实有一道设计师安置的空气墙，你可以问他："你为什么要往那里跳呢？"玩家可能会说："因为它看起来就像个能跳上去的地方。"这时，一个好的主持者可能就会问："为什么你觉得能跳上去呢？"或"你为什么想跳上去呢？"这类问题能帮你挖掘出玩家可能会采取而设计师们却并未想到的策略。比如在这个例子里，或许应该改一下美术素材，让它看起来不像能跳上去的地方，又或许设计师可以让那个地方变得真能跳上去。不管怎样，你只有在顺利完成游戏测试之后才能着手为这些问题寻求解决方案。**不要**试图在游戏测试的过程中就把问题解决掉，你在这期间只需要发现并理解问题就好了。

游戏测试的最后，对测试者直接做一个问卷调查，既要包含开放式的定性问题，也要包含定量问题。定性问题应该如"你觉得游戏里最有意思的是什么"以及"游戏里让你感到挫败的是什么"。最突出的问题会最先浮现在脑海里，所以最棒和最糟糕的元素就会被写下来。这类问题也可以作为引导性问题，让测试者回答出主持者根本没想过要问的问题。定量问题则应该包含能够被测试者横向比较的特定结果，比如"从 1 到 10 表示意愿的强烈程度，你有多愿意购买这款游戏？"以及"从 1 到 10 表示有趣的程度，你觉得第一关能得几分？第二关呢？"举个例子，如果第三关有新 boss 出现，可以问："第三关的得分会有何变化？"

▶ **注意** 通过这些定性问题和定量问题，你可以做出一个粗略的兴趣曲线图。

许多团队等到游戏差不多完成了才会进行游戏测试。然而，关于进行游戏测试的时机，普遍的共识是越早越好。实际上，你可在构建完可玩版本之后就立刻着手游戏测试。有些创意适用于很多情境，设计师对它们的模拟版本进行游戏测试，从而能够走得更远。及早进行游戏测试，能够让团队不必去做那些根本行不通的内容或者机制。如果直到最后才发现这些无用的内容或机制，人们就只能重写游戏里相关的整个部分。正确的做法是，一旦你有办法得出有用的结论，就立刻开展游戏测试，以免造成大量的重复工作，或者发布不能令玩家满意的游戏。

硬核玩家、内行和游戏设计师往往会以解决方案的形式给出他们的评论："捍卫者的攻击速度需要提升""这一关太长了""主角不够高"……但这些建议其实是在试图解决更深层的问题："游戏的反应有点迟钝""关卡里没有足够的事情可做""我感觉不够强大"……通过挖掘出这些解决方案背后的深层问题，设计师能够提出更高效的方案来解决常见问题。简而言之，多问问为什么，别害羞。

下面是最适用于游戏测试的一段话，来自作家尼尔盖曼。

> 记住：当人们告诉你有什么不对劲或者对他们来说没什么效果时，那他们多半是对的。当人们准确地告诉你他们认为什么不对，并且告诉你怎么修正时，那他们多半是错的。

7.3　A/B 测试

从游戏测试中，又特别发展出了 **A/B 测试**。A/B 测试把玩家分成两组，让他们对游戏的两个不同版本进行测试。这么做能让设计师清楚两个创意之间的**不同之处**。

比如，一个团队正在开发一款在线格斗游戏，玩家能够在游戏中为他们使用的角色购买升级。之前的游戏测试显示，玩家根本没有使用过这个功能。团队通过对测试玩家的访谈了解到，他们知道有这么回事，但一个又一个的紧张时刻让他们完全没有精力去弄明白要怎么去做。设计团队由此分成了两派：一派认为，游戏要有明确的指导文本，从而更好地向玩家介绍如何为角色升级；另一派则认为，升级菜单太难找了，玩家根本不会去用它。

在 A/B 测试里，开发者把两种方案都做出来了。不过他们把测试分成了两组。A 组分到了带有新的指导文本的版本，但升级菜单是旧的。B 组分到了使用旧的指导文本的版本，但升级菜单是新的。如果资源充沛的话，还可以再加上一个使用新指导文本和新升级菜单 C 组，以及一个不做任何改变的 D 组。

游戏测试之后，团队对数据进行了分析。A 组的玩家总共进行了多少次升级购买？B 组进行了多少次？关于购买升级，这次参与者又是怎么评价的？A/B 测试能够提供很多有用的信息，但实施一次 A/B 测试需要准备大量的资源，而且要评估大量的测试结果。

◆ **提示**　要确保你知道如何运用抽样分布和大数定理。每组 10 人的话，A 组里提升 50% 并不见得比 B 组提升 40%好到哪里去。你必须先弄明白抽样分布的含义才行。这也是为什么 A/B 测试一般多用于基于大量用户数的在线游戏。

7.4　自行测试

在游戏发布之前，你肯定会玩成千上万次。大部分情况下，发布游戏的时候，你早就已经玩到想吐了。等你准备好到处炫耀它时，关于游戏哪里做得成功、哪里做得失败，你早已经做到心中有数了。但这并不意味着你不能自己来测试游戏。毕竟，你才是那个最手到擒来的测试玩家。

要记住，只靠自行测试是没办法彻底测试整个游戏的。你必须摒弃偏见，尽量做到客观公正，时刻保持清醒的头脑，在玩游戏时不断提醒自己假装对这款游戏一无所知。

设计多人桌游时，你可以轻松地应用这项技术。比如，测试一款卡牌游戏时，你可以同时扮演四个玩家，分别代替他们去玩。这就涉及公正客观的问题了。你已经看过其他人的手牌了，所以必须强迫自己在做决定时不把这些信息计算在内。你得想象有四个不同的人在各自玩着游戏，每个人都有自己的策略。当然，用这种方式测试没办法提供关于游戏有多“好玩”的反馈，也不能提供其他客观数据，但这种测试可以衡量游戏性（gameplay）的状态。某张卡牌的使用频率是怎样的？某种特定的方法完整吗？

对“游戏性”一词的说明

我尽量不使用**游戏性**这个词。这个词通常的含义是玩一款游戏时的体验。不过，这是一个模棱两可、似是而非的词，用了它就会让作者或设计师不去解释他们正在谈论的东西。当你说起一款游戏有“不错的游戏性”时，到底是什么意思呢？是说它的操作很流畅、力学系统很有趣、规则很合理、对目标玩家来说很好玩，还是说它非常符合主题？总有太多更精确、更有效的词语可以使用。

你不会用看上去很有“画作性”来解释一幅画，而是转而评论它的构图、画家上色的技巧、颜色的使用、光影明暗的变化、象征符号、材质或留白。所有这些名词都有它们对应的具体含义，而不是一种含含糊糊的体验感受。

有一个适合使用**游戏性**一词的情境，就是利用它含义模糊的特点。如果你要问一个测试玩家他刚刚玩的游戏游戏性如何，那就给他一页白纸，让他写下最关心的内容。

为你扮演的每个玩家设置一份引导或者一种策略会很有帮助。比如，要自己测试《卡坦岛》就可以设定玩家甲专心造卡牌，玩家乙专心建造村落，玩家丙专心拦截对手，玩家丁专心建设小型城市群。通过设置这样的行为方式，你就能知道不同的策略之间如何相互影响。每次进行测试，获胜的总是玩家甲。这让你认识到造卡牌是一种弱者策略（第 19 章会讲到）。那么你就可以测试一下所有人都使用这种策略的情况。如果没有人愿意偏离“全卡牌”策略，那你就得意识到，卡牌设定太强了。你要么提升卡牌的价格，要么降低卡牌的效果，要么加强其他策略。

自行测试有它的局限性：你并不能从中收集到足够多的结论。不过它耗费的资源相对较少，而且你不必面临自我遭受打击的风险——这可是来自外部的批评声音很可能带来的结果。

好的/坏的游戏测试技术

好的：提出问题。

坏的：回答问题。

好的：招募目标受众。

坏的：随便“抓壮丁”。

好的：创造一个舒适的环境，不令测试者分心。

坏的：有什么用什么。

好的：提出具体问题，比如“你要怎么解锁那扇蓝色的门”。

坏的：提出模糊/个人化的问题，比如“你知道怎么使用钥匙吗”。

好的：收集数据，比如有多少玩家没能完成目标。

坏的：使用零碎的证据，比如“我负责的测试者成功了，应该挺简单的”。

好的：尽早进行游戏测试，并且次数越多越好。

坏的：等你觉得游戏看上去已经差不多了再开始测试。

好的：引导测试者陈述问题，比如“我不知道怎么打败这个 boss”。

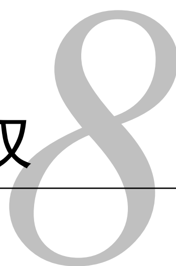
坏的：引导测试者提出解决方案，比如“这把枪的射速还不够快”。

7.5　总结

- 你要尽量保持客观公正。有时，这会让测试玩家陷入一片尴尬的沉默中。但没关系，你的职责不是让他们玩得开心，而是弄明白哪里让他们开心或他们是否开心。
- 你没办法把自己随游戏发行出去。因此测试玩家遇到的每一个问题，都会相应地出现在真实玩家身上。别把他们忘了！
- 你（暂时）没办法读出测试玩家脑子里在想什么，所以采取一些措施，确保他们能随时向你汇报测试进展和感受。
- 在 A/B 测试中，玩家面临的是两种不同方案中的一个，他们的行为会被录制下来。设计师能够比较 A 组和 B 组的表现，据此明白是什么造成了二者之间的差异。
- 自行测试能让你快速进行好几轮测试，并且能够对特定的假设进行验证，但这并不能取代和其他人一起开展的测试。

第 8 章

原型以及知识产权



> 不要担心有人会窃取你的创意。如果你的创意有什么出彩的地方，你就得想办法把它灌输给其他人。
>
> ——霍华德·艾肯

很多设计师不愿意和别人分享自己的工作，因为他们害怕别人会窃取其创意、赚上一大笔财富，徒留他们在冷风中瑟瑟发抖。这些设计师通常会采取两种方式：要么坐守自己的创意、自己开发，不用测试也不用帮忙，然而这些创意也就永远无法有市场；要么把时间和金钱投资在保密协议（NDA）这类文档上。

8.1 我需要一份保密协议吗

▶ **注意** 本章只是作者基于专业经验得出的观点，而非从法律层面给出的建议。

以下是一段我和学生之间的虚拟对话，不过类似的问题我曾经遇到过几十次。

学生：我有个了不起的游戏创意，但告诉你之前我得先弄一份 NDA。

我：稍等。你有自行车吗？

学生（有点困惑）：有啊。

我：你把它骑到某个地方之后，会用什么把它锁起来呢？

学生：哦，我有一把钢缆锁，是花$10 从沃尔玛买的。

我：真的？你知道一把断线钳就能轻而易举地把它剪断。你可以花$120 买一把 U 型不锈钢锁，断线钳甚至锯子都拿它没办法。

学生（大笑）：是啊，但我的自行车可能都不值$120。

我：所以就算被偷了，你也不心疼？

学生：不是啊，我也心疼。我从初中时就一直骑那辆自行车。它对我来说意义非凡。

我：如果你有一辆价值$1000 的自行车，你想不想买一把更好的锁？

学生：当然想。和我这辆破车比起来，会有更多人想偷一辆价值$1000 的自行车。

我：也就是说，你究竟要投入多少来保护某样东西，其实取决于它有多大的实用价值？

学生：是的……

以上完全源于这个学生真情实感的流露。他有了一个创意，自然会对它产生一种难以割舍的情感，所以不愿眼睁睁地看着它被别人偷走。不过，他也承认，人们更愿意去偷那些有实用价值的东西。一个未经开发的创意对于其创作者以外的人来说，意义其实微乎其微。一个创意和一款能够推向市场的最终产品之间，最困难的部分就在于漫长的开发过程。为一个完全没有经过开发过程的创意做一份 NDA，这实在是太荒谬了，就好比为一辆价值$50 的自行车配一把价值$120 的锁。

有时，学生们也会不听我的劝说，于是我们进一步展开争论。

学生：你好像不太理解。你说的大概适用于其他人，但我不一样，我的创意太棒了。

我：我相信你！先来说一些题外话，我向你保证这绝对不会违反 NDA。

学生（觉得奇怪）：好吧……

我：我祖母去世的时候，留给我一大堆旧书，因为她知道我爱看书。然而，我却没有一间屋子能把她留下的书全部装下。尽管它们对我来说意义非凡，但我还是不得不把它们卖掉或捐出去。如果我想把它们卖掉，该怎么定价呢？

学生：你可以去网上书店看看能卖多少钱。

我：如果他们没有这本书或者没有这个版本呢？

学生：如果这样的话，我觉得你可以找一本差不多类型的书来参考。

我：好吧，所以如果我想看看市场上一个差不多的东西行情如何，就应该对这东西值多少钱先有个大概的概念？

学生：有道理。

我：那如果我想出售一份商业信息、一件艺术品或者其他什么东西，是不是也可以这样做呢？

学生：没错。

我：之前我说过，你应该投入多少来保护你的创意，取决于它值多少钱。现在我们又达成了共识，可以到市场上去看看，从而确定某个东西价值几何。那么和你的创意类似的创意在市场上表现如何呢？

学生：我……不知道。

我：独立游戏有成千上万种。任何有价值的东西基本都能在 eBay、淘宝或者类似的网站上找到。你可以在 TurboSquid 买到画集，也可以在 Elance 找到外包程序员。可哪里又能买到游戏创意呢?

学生：不知道。

我：我想并没有这样的地方。说实话，在淘宝、eBay 或者其他任何地方，我都没见过游戏创意清单。如果一个东西有某种价值，而且有人愿意为此付费，但你找不到能够买卖它的地方，那它到底有多少价值呢?

学生：可是，它在我眼里价值连城啊！它真的是个很出色的点子。

我：没错！你的创意对你的意义远大于对其他人的意义。这就是为什么别人不愿意为此买单。这就意味着你才最有可能成为那个进一步开发这个创意的人。最终，当你拥有了一款游戏，才有了把你的创意卖给其他人的筹码。只有那时，它在其他人眼里才有意义。不过现在看，它只是对你一个人有意义而已。

8.2 创意和价值

签署一份 NDA，对于发行商、设计师或者教授们来说，都不是一种好选择。这也是为什么很多发行商会对那些主动送上门来的点子不屑一顾。想象一下以下情景：一个发行商手头有一个正在开发中的大型海盗主题游戏。这时，一个陌生人毛遂自荐，向发行商兜售他那个有着类似海盗主题的创意。由于第 2 章讲过的“低垂的果实”原理，很有可能你并非第一个想到某个特定创意的人。发行商看了看你的创意，发现它与他们正在开发的一个创意雷同，于是就礼貌地拒绝了你。然后，发行商发布了那款海盗游戏，而那个设计师却认为一定是发行商窃取了他的创意才做出了这款游戏。作为一名教授，我见过很多游戏创意。同样，我也有十几款正处在各个开发阶段的游戏，有的还是 Google Doc 里的文档，有的已经到了测试阶段。如果我和你签署一份 NDA，然后发现你的创意在我这里已经是开发中的游戏了，那我就得为了避免一桩侵权官司而把那个创意丢掉。这太不值了，所以我根本不会为那些还未进入开发阶段的创意签署 NDA。游戏设计师有太多的创意了，而他们有时间去开发执行的却少之又少。他们根本没有理由去偷一个创意来。买一把昂贵的锁来锁住它们也就毫无必要。

当一款游戏被创作出来，它当然是有价值的。如果你和一个团队一起工作，确实有必要事先协商好项目完成后的版权归属问题。这可以以团队章程或合伙人协议的形式记录下来。然而，这并不能保护游戏创意；相反，它保护的是团队成员将要投入其中的时间投入。

8.3 总结

- 不必害怕与他人分享你的创意。
- 只有当开发者能在真实环境下对其进行测试时，一个未经开发的创意才能获得价值。
- 如果在专业圈子里的讨论涉及在现实市场具有商业价值的贸易机密，那么签署保密协议也就很有必要了。
- 在公司成立和合同签署时是不是要投入一定的成本以受到法律的保护，得看被保护的实体具有的价值是不是比实施保护需要耗费的成本高得多。
- 很多发行商绝不会接受那些主动送上门的创意，因为如果他们已经有执行中的类似项目，可能就要面临法律问题。

PART

3 第三部分 有意义的抉择

一款好的游戏就是一系列有趣的抉择。

——席德·梅尔（据信）

你有没有这样的经历：明明在玩一款游戏，但感觉好像是游戏在玩你？这种情况其实很普遍，但很多玩家根本找不出到底是什么让他们屡屡受挫。他们只会说游戏“很无聊”。然而，对于正在收集反馈并对此进行分析的设计师来说，这样的描述完全帮不上忙。玩家真正想说的其实是，游戏里没什么有意思的事情可做。做出抉择就是玩家在游戏里要做的事。

来看一款叫作 *LCR* 的游戏。BoardGameGeek 是一个供玩家为桌游打分的网站，以其截至 2014 年 11 月 24 日的数据来看，在这款游戏的 913 份点评中，有 354 份打了 1 分——1 已经是最低评分了。在 *LCR* 中，玩家有一堆扑克牌筹码以及几个写着字母 L、C、R 和小圆点的骰子。每次玩家掷骰子掷出 L，就要把手里的一个筹码递给他左边的人；每次掷出 R，就递给右边的人；而每次掷出 C，就把筹码放进中间的小坑里。玩家只能掷骰子，然后根据规则把筹码送出去。当有玩家拿到全部筹码，游戏就结束了。

游戏里的所有玩家都没有任何机会做出任何抉择。他们都要看骰子的“脸色”行事。很多玩家不管输赢都找不到特别的感觉，因为结果跟他们自己的努力完全没有关系。

写到这里的时候，在 BoardGameGeek 上排在 *LCR* 之后的只有《糖果乐园》《战争》《宾果》《井字棋》和《梯子与蛇》。你看出这些游戏的共同点了吗？它们全都缺少有意义的抉择过程。儿童游戏往往会在这一点上有所欠缺，因为儿童往往还不具备做出有意义的抉择所需要的认知能力。

要做出一款好游戏，最根本之处就在于创造**有意义的抉择**。游戏要想有互动性，就得让玩家至少做出一次选择，否则就变成主题公园游览了。想让抉择足够重要，就得使其有意义。

仅仅给玩家提供不同的选项还不够。这个选择还必须对游戏当前或未来的整体状态产生有意义的影响。比如，在电视游戏竞赛类节目《价格猜猜猜》中，有一个猜价格的游戏环节叫作 Punch

a Bunch。在这个环节里，玩家可以赢得锤子。然后，他们会得到一个面板，上面有 50 个洞，可以用锤子敲开。每个洞里都可能有随机数量的钱。简而言之，玩家面临 50 个选项，每个选项的价值不等。这样一来，玩家的选择就有了意义。然而，由于某些原因（我们之后会深入讨论），关于玩家要敲开哪些洞的决策过程却并没有经过很好的设计。

另一方面，提供一定量的对游戏状态有影响的选择机会，也不会立刻让这些抉择变得有意义。如果给我 100 件不同的可选武器，其精准度都在 85.1%～85.2%，那么不管我选什么，其实都是无关紧要的，其区别只是尺寸、颜色、样式的不同而已。通常，只有站在一个旁观者的角度，这种选择才会变得有意义。

很多电子游戏会制造一种你可以自由选择的假象，从而避免真正让玩家自己做决策。如果游戏不是设计成可以反复游玩的，这么做有时也可以。不过，这一招只在游戏里的其他元素能够弥补游戏因缺少决策过程而变得索然无味时才好用。很多叙述类游戏就不提供有意义的决策过程，但在这样的游戏里，玩家能够享受有趣的叙述过程并且乐在其中，并不需要通过互动本身来寻找趣味。重玩是最能戳穿虚假选择面纱的方法——重来一次，做出不一样的选择，但结果还是一样的。

在那些不用做出重大策略性选择的游戏里，又是怎么样的呢？比如，你正在努力跟上《摇滚乐团》里的一首快歌。可能你并未做出在《文明》之类的游戏里那样让你绞心脑汁的抉择，但你其实正在进行着另一种抉择。在《摇滚乐团》里，你有没有遇到过跟不上的歌？也许是在架子鼓的部分，音符快速飞过，你想："我根本没办法兼顾手和脚的所有动作，还是顾好四块鼓面吧，低音踏板就不管了。"当然，你的得分肯定会下跌，但说不定等你越来越熟练，可以慢慢地一点一点加入对踏板的操作。在这个节点，你就做出了一次抉择：眼下的方法不管用，为了继续玩下去，你需要改变策略。这和你在射击游戏里因为藏身点马上就要暴露而不得不改变策略有什么不同吗？

决策的形式往往是"我有一个目标，怎么才能实现它"。即使在只需要狂按按钮就能取胜的游戏里，玩家也是有选择的。要把手柄放在地上吗？要用多几根手指吗？这样的选择对于一些玩家来说可能算不上有趣，但只要有合适的情节设定和激励环节，这种抉择也能和最烧脑的那些一较高低。

第 9 章

心流和游戏设计基础指南

无聊就是那些你无法改变的困局……是毫无用武之地的能量发出的尖叫。

——索尔·贝娄

一直以来，《旺达与巨像》都是备受赞誉的游戏之一。在这款游戏里，你扮演一位年轻人，必须单枪匹马干掉很多上古巨像。战斗跌宕起伏、紧张万分，会让你在每次战斗结束时获得一种真正的成就感和征服感。每次战斗之后，你就得骑着马，穿越广袤贫瘠的不毛之地，寻找下一个巨像。设计师为什么要在惊心动魄的 boss 战之间安插这样一段安静祥和的骑行之旅呢？要回答这个问题，你得先弄明白，在游戏里你的激情是如何被点燃的。这个答案也会指引你触及游戏设计的基础指南。

游戏设计师面临的一个亘古难题就是，你永远无法确定目标玩家会是哪些人。假如你能精准地定位你的目标玩家是来自美国内布拉斯加州的吉姆——他 31 岁，没有孩子，性格内向，拥有哲学硕士学位——那你就可以围绕吉姆的能力和需求设计游戏里的一切。吉姆不擅长益智游戏，那就把这部分做得简单，能不用就不用。吉姆的微操作特别出色，于是你就把游戏里的跳跃设置得特别难。

当然，只为某个人做一款游戏太具有局限性了，所以你并不会这么做。你要尽量把愉悦的体验传递给更多人。这么做的话，你也许就不得不把同样的内容传递给拥有相反技能的人们：吉姆不擅长益智游戏，琼却深谙此道。他们要玩的是这同一款游戏。对于吉姆来说，如果游戏太难，他就会感觉受挫。对于琼来说，如果游戏太过简单，那么她会因为无聊而退出。这两者之间有块美妙的中间地带，就是人们所知的**心流**。

9.1 游戏心流

心理学家米哈里·契克森米哈赖提出了心流的概念，用来讲述艺术家和其他创造性工作者“一心扑在工作上”的轶事——他们沉迷于工作，以至于对周遭发生的一切浑然不知。心流就是一种注意力高度集中于某项任务的状态，能让人感到兴奋、充实。契克森米哈赖的研究表明，心流能够跨越文化，并且是快乐的重要要素之一。

一个人若想达到心流状态，必须满足以下三个条件。

- 必须参与到一系列清晰的目标和进程中去。
- 每做一项任务，就要得到清晰且及时的反馈，以便参与者根据需要调整自己的行为。
- 必须在参与者能够察觉到的挑战和技巧之间取得平衡。任务不能太简单，也不能太难。

游戏设计师陈星汉注意到，契克森米哈赖列举的达到心流状态要满足的条件和玩家描述的在玩电子游戏时获得快乐要满足的条件存在相似之处。于是，他试图找出心流理论在游戏设计中的应用，并将其作为了艺术硕士学位（MFA）论文的主题。

陈星汉着眼于以下两个元素间的关系，即游戏的**难度**以及玩家拥有的**能力**（见图 9-1）。心流就是这两个元素之间的微妙平衡。随着玩家能力的提升，如果游戏的难度不能随之增加，就会显得太过简单，而让玩家陷入一种**无聊**的状态。随着游戏难度的增加，如果玩家的能力不能相应地得到提升，那么就会感到**焦虑**或**挫败**。设计师的工作就是去营造一种能让玩家一直停留在焦虑和无聊中间地带的体验，并且要在不知道玩家技巧如何的情况下提前做好这一切。

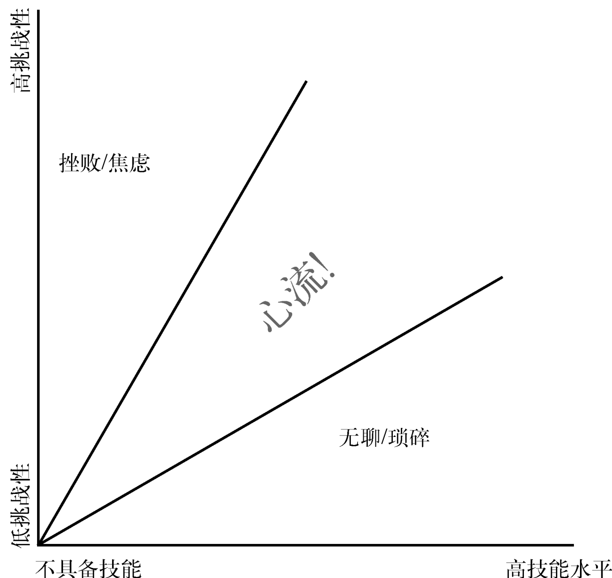


图 9-1　相对于一定的技巧，过高或过低水平的挑战都会带来问题

不同的目标玩家进入心流状态的区域也不同。相对于某一阶段的能力来说，硬核玩家需要更高水平的挑战，而且更容易感到无聊；而休闲玩家更倾向于较低难度的挑战，因为他们更容易感到挫败。结果就是，休闲游戏常犯的错误就是给玩家提供的任务不够有挑战性，而硬核游戏又常常太难了。同一款游戏也可能在一个点上引发心流，而在另一个点上又跌落出来。你可能也有过这样的经历：要么在开始玩一款需要不断“点击”的游戏时总是失败而充满挫败感，慢慢才终于找到节奏；要么在开始一款游戏时觉得特别有意思，可是玩了一会儿之后就觉得无聊透顶了。

陈星汉的游戏《流》就是这项研究的结晶。这是一款动态调节难度的节奏游戏。它会检测玩家的能力是如何逐步提升的，然后对游戏难度做出相应的调整。当玩家失利的时候，游戏会适时地降低难度。当玩家获胜时，游戏又会在你不经意间增加难度。这么做的目的就是，让玩家的能力与关卡难度之间始终处于一种均衡的状态。

要想在游戏中做到这一点，那就得下功夫好好打磨一番了。通常，游戏都是从简单的教学关开始，然后慢慢增加相互作用的游戏机关，以提升难度。

为简便起见，让我们看看《超级马里奥兄弟》里的 World 1 – 1。假设你来自 20 世纪 80 年代，与许多同龄的孩子一样，在接触超级马里奥之前从没玩过电子游戏。这样的话，World 1 – 1 会让你经历一个低难度的挑战，来匹配你低水平的技巧。实际上，第一关会一下子教会你很多东西，所以只需要设置一点小障碍就好了。

开始的时候，游戏会给你一个相对安全的环境，供你试验各种操作。第一屏压根没有敌人也没有可互动的元素。你在这里只要学习怎么操控马里奥。很快，你就遇到了第一块带有问号的砖，以及第一个敌人。根本就不需要有人来告诉你这是个敌人——酷栗宝那上挑的眉眼充满了攻击意味，这就足以说明一切了。这时，你就得从酷栗宝身上跳过去，或者踩在它身上。对于很多人（特别是第一次玩电子游戏的人）来说，这操作起来也是充满挑战性的。而对于那些大部分时间都在玩这类游戏的人来说，这就有点无聊了。除此之外，这个关卡只介绍了另外三种危险：陷坑、乌龟（背着壳），还有食人花。对于一些人来说，这就有点多了，但对于很多人来说，这会教给他们一些必要技能，以应对游戏里不断增加的挑战。

现在来看看游戏的最后一关。进行到这儿，玩家已经掌握了如何操作马里奥，达到了专家水平。因此，在高级关卡里，挑战的难度也必须随之增加。如果每个关卡都像 World 1 – 1 那么简单，很多玩家到最后都会感到无聊。设计师考虑到了这一点。在后面的关卡里，玩家必须蹦起来把飞行的炮弹踩掉，跳到一块小小的台子上，巧妙地使用弹簧躲避被投掷出来的敌人。

为了呈现给玩家足以和他们当前的技能水平相匹配的挑战，设计师要花费很多心思。现代 AAA 工作室会应用一些复杂技术，来避免出现对产生心流毫无帮助之处。微软的用户研究部门帮助 Bungie（《光环 3》的开发者）在开发过程中生成可视化数据，这样他们就能看到玩家在哪里花费了更多时间或消耗了更多弹药 。这些可视化数据能帮助设计师看到玩家遇到瓶颈的地方，以及不够有挑战性的地方——也许是一个跳跃点或者是一扇不够显眼的门。通过衡量玩家的行为，设计师就能看到玩家在哪里被虐得叫苦不迭或者在哪里被虐得还不够惨。

通过解读和衡量玩家一段时间内的移动情况或者借助其他定量或定性信息，设计师就能知道玩家在哪里进入了心流，又在哪里感到了无聊或受挫。知晓了心流状态的存在，以及与之临界的乏味和焦虑，你也就拥有了一把最简单的开启快乐的钥匙。感到无聊？增加点难度吧！感到受挫？那就降低难度或者提升玩家的能力吧！

现在，回到之前提到的《旺达与巨像》的那个问题上。设计师为什么要在极具挑战性的 boss

战之间安排一段漫长且毫无挑战性的骑行之旅呢？如果对这个系列并不熟悉，你可以挑任何一款会遭遇高难度 boss 战的游戏，因为很多游戏都采用了这样一种设计模式：困难部分紧接着一段空白或简单部分。你几乎不会遇到一个 boss 战后面紧跟着另一个高难度部分的情况。这是为什么？设计师在利用心流。**心流通道**是玩家既不会受挫也不会无聊的区域，要让玩家在心流通道的边界间来回往复，如图 9-2 所示。经历过困难之后，玩家需要一点时间喘口气，调整一下。这样，他就能度过一段简单轻松的游戏时光，但这也会将他朝着无聊的区域推去。不过，在到达无聊区域之前，设计师又会把挑战搬出来，甚至比之前的还要难，以此来匹配玩家日渐精进的技艺。这就是心流。

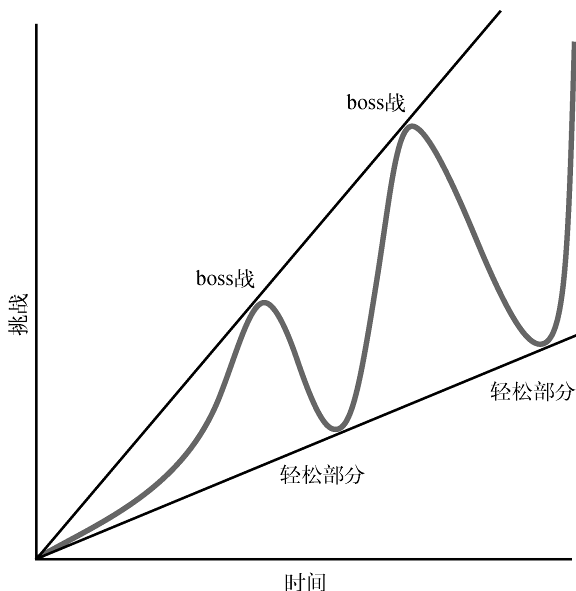


图 9-2　在心流通道的边界间来回往复

游戏设计师理查德·雷马卡德提出了另一种方法来看待游戏难度中心流的产生与消退。他认为，在特定的时间段，玩家能够投入的注意力是有限的。保持高度警觉一段时间之后，紧接着必然要进入一段相对没那么重要的时期，来养精蓄锐、恢复注意力。

有些游戏只是为了带给玩家一种满足感（比如，真实模拟游戏、艺术类游戏或者训练类的游戏，除了单纯地供玩家消遣或给其一种满足感之外，都还有着别的目标）。在设计这样的游戏时，所有的决定都应该围绕着能否为玩家提供心流体验。这一原则得到了广泛应用，它为许许多多我们冠以“游戏设计”之名的东西提供了理论支撑。因此，我更愿意称之为**游戏设计基础指南**。

▶ **注意**　做出这样的声明让我心里直打鼓。有太多关于游戏设计“放之四海而皆准”的陈述存在很容易就被戳穿的漏洞。然而，我看的越多，就越发现这个指南能够经得起考验。

让我们来看看你将在本书或其他地方看到的隐藏在通用游戏设计思路背后的“为什么”吧！

- **为什么要为玩家提供做出有意义抉择的机会？**
  因为如果不这么做的话，玩家几乎遇不到什么挑战，也就很难进入心流状态。
- **为什么要对游戏进行游戏测试？**
  因为没有一张能添加到游戏里的“心流量表”，来记录你的游戏让玩家在哪里产生了什么程度的心流。你必须采用科学的方法，客观地进行测试，看看玩家是否感到无聊或者挫败。在发明那种“心流量表”之前，游戏测试都将是获取这类信息的最可靠途径。
- **为什么玩家要有清晰的目标？**
  因为清晰的目标能让我们引导玩家的行为，使之朝着能够达到心流状态的方向行进。若一直漫无目的，时间一长肯定会让玩家感到无聊；而为不可能实现的目标付出努力的话，则会让玩家产生挫败感。
- **为什么谜语/脑筋急转弯往往不是好的益智游戏？**
  因为大部分谜语/脑筋急转弯不存在固定的解题方法。这么一来，要么玩家立刻就知道了答案，毫无挑战性可言；要么玩家根本一头雾水，找不到答案，充满挫败感。
- **为什么要让玩家感受到公平？**
  因为如果玩家经历太多的挫败，就会思考一切是否公平，这样玩家就无法停留在心流状态里了。游戏是不是真的公平并不重要，玩家能否感受到公平才重要。
- **为什么游戏里的“差一点点”让人感到兴奋？**
  心理学家研究过“差一点点”产生的兴奋感对玩家造成的影响，即便是当玩家连结果都掌控不了的时候（比如，玩老虎机）也是如此。原因可能是，对于玩家来说，“差得不少”表明需要做出较大的调整才能在当前状况下取胜，但“差一点点”意味着一切都在沿着正轨发展。那些觉得自己处于正轨的玩家通常能感受到自己接受的挑战刚刚合适（与“轻松取胜”和“不可能取胜”均不同），因此也就更容易进入心流状态。

所有这些元素都和创造心流体验有关，我还能列举出更多内容。当然，如果有什么简单的算法能够直接给玩家添加心流，那我完全可以把它写出来，然后本书就完成了。让玩家进入心流状态并不容易。不仅因为不同玩家的技能水平相差悬殊，还因为他们目标各异、感受也不同。即便是同样的信息，在不同的人看来，也会产生不同的感受。可以在哪些情境下应用哪些机制来制造心流呢？对此，我们仍然需要进行深入探讨。

9.2 兴趣曲线

在《游戏设计艺术》一书中，身为设计师和杂耍演员的杰西·谢尔教授提出了一个概念，用来描述一个人在进行娱乐活动时的参与度。他把这个概念称为**兴趣曲线**。兴趣曲线能够把各个时间点的参与度与某项娱乐活动联系在一起。以时间为横轴，以某时刻的兴趣/参与度/兴奋程度为纵轴，这样绘制出来的曲线就是兴趣曲线。

图 9-3 呈现的是我在玩一局《英雄联盟》时的兴奋度。开始的时候，我就获得了一定程度的愉悦体验①，否则我就不会玩了。游戏开始没多久，我就上手了，并且试着拿下了第一座塔。这时，游戏变得更加有趣了②。之后，发生了不愉快的事。我被打败了，心情一下子跌至冰点。这时，兴趣值暴跌③。我感觉糟透了。事实上，此时我的兴趣值比刚开始的时候还要低。我花了好一番功夫才把它重新拉高。最终我赶上来了，拿了几个不错的助攻，这让我的兴趣大增④。然后，我的队伍开始向胜利进发，这种顺境让我的兴趣值维持在较高水平⑤。之后游戏结束达到高潮，让我的兴趣再一次达到峰值⑥。游戏结束时，如果我的兴趣与游戏刚开始时相比不减反增，那我很可能会开始下一局游戏。

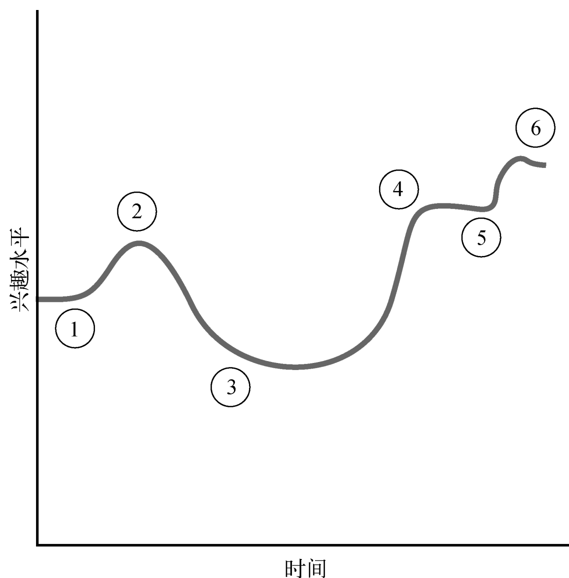


图 9-3　我在玩《英雄联盟》时的兴趣曲线

在这条曲线里，有几个事件影响了我的“兴趣水平”：游戏一开始，我想摧毁第一座塔，可是被击败了。接下来的一段时间里，我变得郁郁寡欢，一度想要突出重围、追赶上去。紧接着就是一两次团战，之后便取得了最终的胜利。把在这几次事件影响下的兴趣水平绘制出来，就得出了兴趣曲线。通过解读这条兴趣曲线，设计师能够更清楚地知道哪些事件会提高玩家的参与度，哪些又会降低其参与度，以及这些事件是如何随着时间的推移发生的。

每款游戏都有一个兴趣水平的底线。一旦跨过这条线，玩家就会退出游戏。如果接下来的一段时间内又没有什么愉悦时刻能提升玩家的兴趣水平，那么其热情就会渐渐消退，直到最终以退出收场。玩家处于心流状态时，其兴趣水平就会持续升高，而当玩家感到无聊或受挫时，其兴趣水平就会持续降低。图 9-4 显示了一个搞不懂游戏规则的玩家的兴趣曲线。游戏伊始，他取得了一些成功。这让他的兴趣曲线出现了一个峰值，但挫败感一直在消耗他的兴趣，直到最终退出游戏。

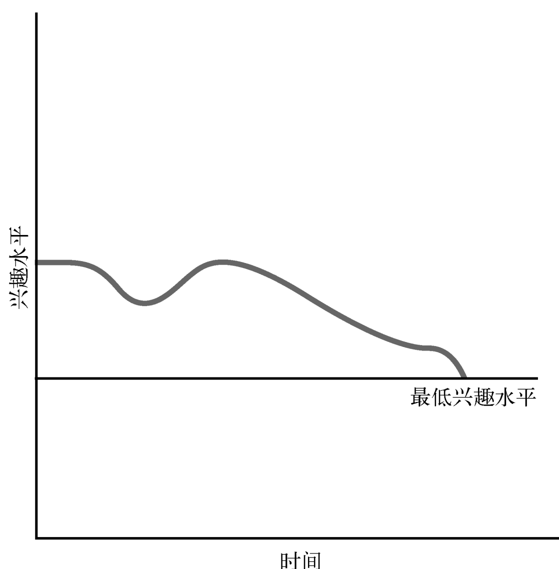


图 9-4 在兴趣水平处于最低值时，玩家选择放弃

追踪玩家的兴趣水平可能让人觉得有点纸上谈兵的味道，但其实这正是很多游戏工作室在游戏测试时录制的内容。有些工作室在游戏测试过程中会对玩家进行随机调查。在特定情况下，让玩家为他们感到有趣的部分打分，分数从 1 到 10 不等。在一次游戏中，如果测试玩家和调查的时间点足够多的话，设计师就能够绘制出不同玩家在这一关当中的兴趣曲线。

通过绘制兴趣曲线，设计师能够找出玩家体验中不足的点。发现兴趣水平在跌落时，不要感到惊慌失措（这甚至很有必要——并非时时需要高潮，否则玩家会筋疲力尽的）。但很明显，兴趣水平走低的持续时间应该控制在预期范围内。如果你注意到在某个事件之后，兴趣水平就再也没有攀升过，那你也许应该把那个事件留作游戏的高潮部分。如果某个谜题造成了兴趣水平的大幅跌落，那么对目标玩家来说，它可能就不太合适了。

一条“好”的兴趣曲线是什么样的呢？图 9-5 给了我们答案。它和两千多年前亚里士多德提出的戏剧结构（见图 9-6）有着惊人的相似之处。

一般来说，在一出完整的戏剧里，你会遇到一些煽情时刻。这会让你有一种看下去的兴趣。之后会发生一系列事件，勾起你进一步看下去的欲望。这些事件包含一系列冲突和决断。这一切会持续发酵，直到主人公通过这样那样的方式解决他们所面临的最大问题，此时达到高潮。这会让人们的情感得以宣泄，或者达到一种“新常态”。每一出制作精良的戏剧都少不了跌宕起伏的情节、一些小胜利和小挫折。正是在这一切的推动下，才最终迎来了全剧的那个关键时刻。在游戏里，你也会遇到这样的结构。比如，一个复杂的解谜游戏里，你会在解决谜题最后的“恍然大悟”时刻到来之前，遇到一些“恍然小悟”时刻——发现那些机关，以及意识到这些机关是如何相互关联时。

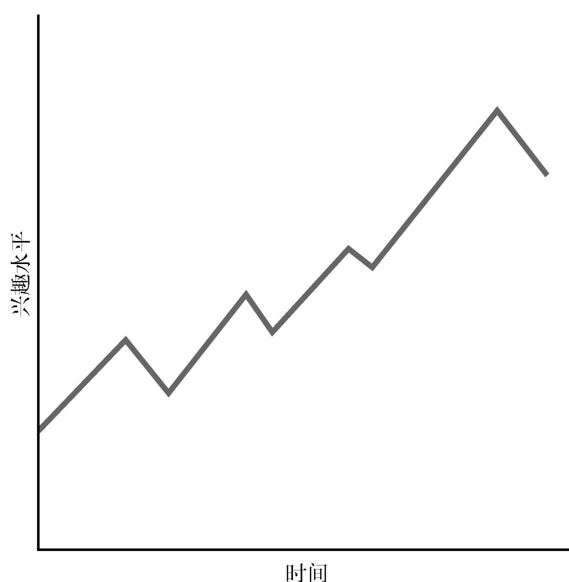


图 9-5　一条好的兴趣曲线

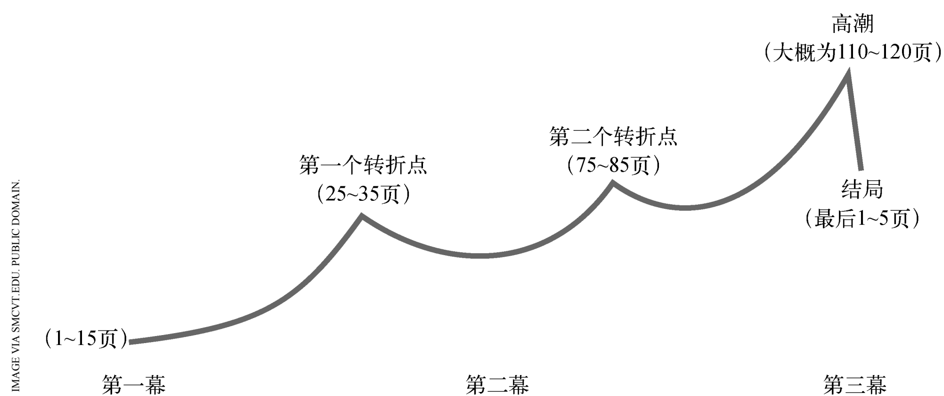


图 9-6　亚里士多德戏剧结构

图 9-7 显示了《半条命 2：第一章》（谢尔同样提及过）每张地图里玩家的死亡次数，这来自 Steam 公开共享的数据。每个系列代表不同的难度。峰值对应的地图很明显是游戏里最难的。不同地图从左（游戏的开始）到右（游戏的结束）排列在横轴上。正如你所见，游戏难度是呈线性变化的，所以玩家总会按照这个顺序开启地图。

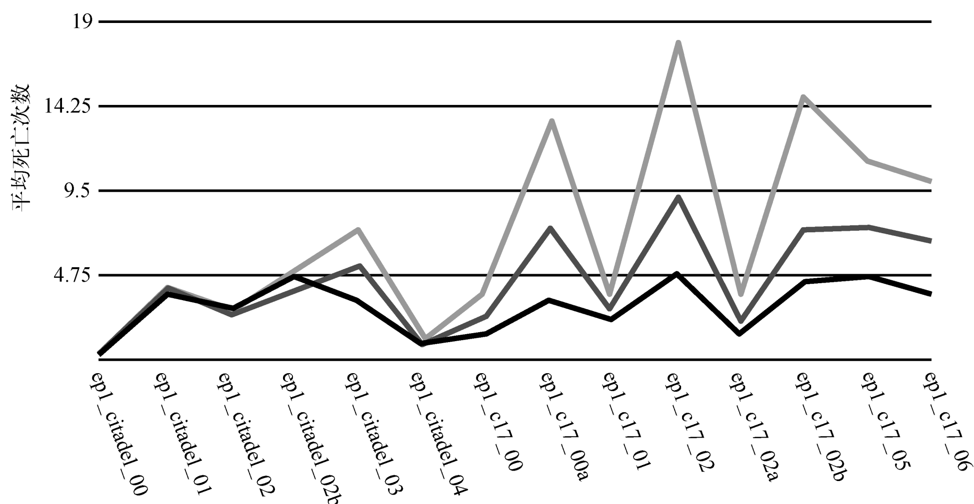


图 9-7 对本图的一种解释就是死亡数和挑战性相关，而挑战性是衡量处于心流状态的游戏是否有趣的标准

你在上图中看到设计结构是不断重复的。《半条命 2：第一章》在每一幕结束时都会出现一些小的高潮。这和高死亡率相符，因为在这类游戏里，最有趣的就是那些具有巨大挑战性的部分。在这些小高潮之后，就会有一段休息时间，死亡率随之降低。然后，吸引力会再次上升，游戏的兴趣点起起落落，直到下一个高潮到来。在这样的结构下，通过使实际难度和玩家对游戏当前阶段的期望难度相匹配，《半条命 2：第一章》的设计师把玩家尽可能久地留在了心流状态中。

9.3 学习曲线

另一种展现玩家心流的图像称为**学习曲线**。你以前肯定听说过这个名词。不过，对这一名词的常用解释实际上已经有些过时了。在一般的说法中，一款学习曲线陡峭的游戏，意味着在游戏初期就很难上手。然而，学习曲线的纵轴是学习情况，横轴是时间。因此，学习曲线陡峭的游戏，其实会让玩家在一段很短的时间里练至精通。

实际上，学习曲线可以完美助力我们之前提到的心流。如果玩家持续学习，那么会对心流有什么影响呢？如果在某个节点后，玩家什么都没学到呢？心流图与技能水平所需的挑战难度有关，而学习曲线则会告诉你，随着时间的推移，挑战需要增强多少。让我们来看看图 9-8 中的学习曲线。学习过一些基本技巧后，玩家就不再学习新内容了。如果你知道这一点，那么就会明白，要想使玩家保持在心流状态，就得在时间段 A 里不断提升难度。此时，他正在学习，而在玩家不再学习的时间段 B 里，将难度保持住。

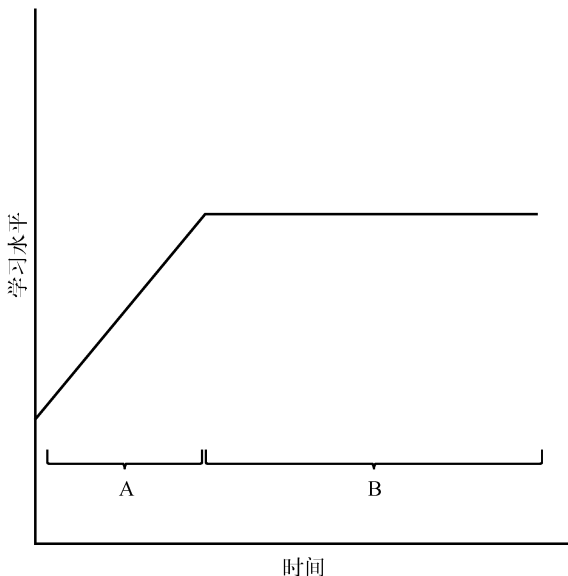


图 9-8　一条学习曲线

现在，把你知道的关于学习曲线的内容和图 9-6 中关于兴趣曲线的内容整合在一起来。如果有一款游戏，在第一个高潮到来之前就需要学习很多内容（也就是通常所指的陡峭的学习曲线），那么你就要面临玩家兴趣水平降低的风险。让人学习是一种投资，如果这个投资不能及时得到回报，那么玩家/学习者就会在回报出现之前放弃这项活动。

比如，在《矮人要塞》里，玩家在真正理解如何开始游戏之前，就必须掌握超级多的操作、识别超级多的符号（见图 9-9）和机关。在这种量级的学习下，游戏的第一个大回报通常来得有些迟。因此，很多玩家自然也就无法接触到第一个大回报了。他们到达兴趣水平的最低值，之后便不玩了。由于在游戏初期就经历了大量的学习，玩家就会停留在心流图上挫败的那一侧。这样的状态，他们只能够承受一会，但如果无法打破这种状态，最终他们就会放弃了。



图 9-9　解读屏幕上象形符号，这只是《矮人要塞》里复杂界面的一个元素

如果你设计了一款类似《矮人要塞》的游戏，玩家在第一次得到回报之前需要大量学习，那么你会怎么办？利用本章所学到的东西，你可以采取如下任意一种方法。

- **在游戏一开始就设计一些小回报（小高潮），这样能使玩家在游戏的学习过程中获得愉悦体验。**这一点做起来可不容易。需要经过周密的计划以及大量的测试，方能检验出你欲推向高潮的事件能否如你所愿。很多游戏会将游戏机制徐徐道来，并且先让玩家得到掌握这一机制后的回报，之后才引出下一个新机制。将这一技巧运用得炉火纯青的就是《传送门》这款游戏了。在剧情的大高潮到来之前，它在一个测试间里循序渐进地教给玩家新的机制。
- **减少玩家在接触第一个大回报或高潮之前所需的学习量**（这一点和上一个策略略有不同）。这个方法有自身的局限性，因为它会改变你原本想要放进游戏里的游戏机制的数量，从而改变游戏动态。很多体育游戏包含“休闲模式”，这个模式会自动设定好一些高级设置，使得游戏机制相对较少。这就使得玩家能够快速取得第一次胜利，而不必像选择默认模式时掌握那么多的技巧。
- **无视这种情况，只瞄准那些能够容忍长时间没有小高潮的人**，比如最低兴趣水平很低的人。很明显，这限制了一款游戏所能达到的高度，因为你只关注那些已经能够在你的游戏里达到心流状态的玩家。

上升型的学习曲线意味着，在那些节点上，玩家一边玩游戏一边学习。在《游戏设计快乐之道》一书中，设计师拉夫・科斯特认为，所有的乐趣都来自于学习。这和心流理论不谋而合。如果玩家面临相当多的挑战，那么他们就一直在学习如何才能把技巧应用得炉火纯青，也就一直在心流状态中了。如果玩家正在学习，也就意味着学习曲线正呈攀升状，这样他们总会遇到一些具有挑战性的东西。当然，这只是等式的一半。挑战必须有，但又不能太有挑战性了。只提供学习的机会还不够，这些机会必须跟学习者的技能相匹配。对于即将进入大学深造的学生来说，经济学导论根本不在话下。这些学生既有抽象的理论（代数、几何）又有具体的工具（来自现实世界的经验）来帮助他们理解这些课程。但如果换作幼儿园的小朋友，那就是另外一回事了。他们在课堂上要学的东西可就多得多了。但即便都能学会，他们也仍然缺少实践性工具。

9.4　个体差异

记住，每个人都是不同的，其学习曲线和兴趣曲线也是各不相同的。没有一款游戏能找到在任何时间适用于任何玩家的“万能”兴趣曲线和学习曲线。要记住，爷爷奶奶们也许会玩一玩Facebook上的游戏，但要让他们保持对第一人称射击游戏的兴趣不减，可就难了。但是通常情况下，硬核玩家很快就会厌倦Facebook上的游戏，却能在同一款射击游戏中连续玩上好几个小时。

设计师总会在短期高估玩家的技能水平，而又会在长期低估玩家的水平。你对游戏的系统了若指掌，因而可能无法对从未接触过这些系统的玩家做到感同身受。千万不要想当然地认为玩家刚接触游戏时就能很快上手，你太高估他们了。

对于高手玩家来说，又会出现另一个问题。“如果玩家能从这个湖里得到六块水晶，并且一路上带着它们不断打怪升级，那他就能一直赢下去。不过，不会有人这么做的。”当你这么想时，就犯了另一个错误，那就是低估了高手玩家的技能水平。游戏发布的第一天，网上就出现了关于“水晶大法”的视频，令你大惊失色。永远不要低估玩家对游戏系统的破坏能力。你要时刻想着，至少会有一个玩家能够完整掌握关于游戏系统的全部知识，并且拥有所需的全部技能，从而最大程度地应用这些知识。

9.5　总结

- 心流是一种处在挫败感和枯燥感中间的状态，它能吊起玩家的胃口，使其继续玩下去。对于所有游戏设计师来说，要为玩家创作能够乐在其中的游戏，一种最基本的方法就是制造心流。
- 如果设计师想在游戏中为每个不同的玩家都制造出心流，那就得考虑到技能水平在不同个体之间各不相同的事实，并且要在这之中找到平衡点。
- 通过追踪和解读玩家的兴趣水平随时间变化的情况，设计师就能清晰地知道玩家的情绪在游戏不同阶段的是如何波动的。
- 学习是心流过程中必不可少的元素。复杂的游戏无所谓好坏，而它们是如何将复杂的系统呈现给玩家，从而影响他们所面临的挑战难度的。这是衡量一款游戏好坏的标准。
- 你对自己游戏的认知和理解程度会超过绝大多数玩家。对于你来说行得通的，对于那些没怎么玩过同款游戏、对其知之甚少的人来说，可不一定行得通了。因此，你得降低一点难度才行。

第 10 章 决策

若一个人从未做出过任何决定，就不能说他拥有自我。

——约翰·沃森·福斯特

只是让玩家去做决定还不够，设计师必须围绕为玩家创造心流或使其维持在心流状态这一目的，来创造更多让玩家做决策的机会。这一关键要素恰恰是很多游戏失败的原因所在。为了弄清楚如何才能设计出最有效的决策，设计师必须先了解如何在游戏里做出决策，以及怎样才能让这一过程变得更有趣或更无聊。

何为有趣的决策过程？它并不一定是设计师本人喜欢的，而是能让玩家停留在介于挫败感和无聊感的中间地带。

10.1 玩家能动性

要想让玩家在游戏过程中做出一些有意义的决策，就必须赋予其**能动性**。何为能动性？就是玩家能够以自己的意志行事。看电影时，你根本就不需要拥有主观能动性，因为你对剧情的推进或剧中人物的命运产生不了丝毫影响。如果玩家做出的决策对推动游戏进程无益，那么他们也根本不需要能动性。

设计师的目标是，在玩家用得着的地方给他们以能动性，然后在用不着的地方将其收回。以《模拟城市》为例，管理一座城市的方方面面是一项艰巨的任务。一名负责任的城市规划师有一项重要任务，就是安排垃圾在何时回收、怎么回收。然而，在《模拟城市》里，你根本就不用理会"垃圾回收"这件事。为什么？《模拟城市》基本上围绕着三大主题：如何调度各种临近的资源，平衡城市的预算，以及满足市民们看似不经意间提出的需求。威尔·怀特（《模拟城市》最初的设计师和后续几部的设计师）认为，玩家不需要具有设定垃圾处理时间表的能动性。这或许是因为那并非有趣的决策，又或许是因为那并不能很好地符合设计师希望玩家体验到的主题。《模拟城市》希望这个主题更加深刻。

让我们分别来看看以下两款截然不同的游戏：*NBA Street* 和 *NBA Live*。这两款游戏都是同一家公司制作的（而且出自同一时间、同一个工作室），包含的（部分）主题元素也都一样，但是

赋予玩家的能动性水平却大相径庭。在 *NBA Live* 里，由电脑控制的玩家（CPU 玩家）会受伤，这时球队需要调整替补名单，协商球员合约，并且设置进攻和防守阵型战术让 CPU 玩家去执行。*NBA Street* 则完全抛弃了这些元素，让玩家不具有能动性，从而极大地简化了游戏。原因在于，这两款游戏的目标不同，要提供不一样的游戏体验。它们分别被俗称为**模拟游戏**和**街机游戏**，但在现实生活中并不是非此即彼，而是更像光谱那样渐变过渡、互相牵制。玩家的能动性真是个问题。在模拟游戏里，玩家被赋予的能动性要多得多；而在街机类游戏里，设计师则更多地将精力集中在设置较少的游戏机制上，因此很多元素要么被过滤掉了、要么由电脑做好了。

更多地赋予玩家能动性，并不一定意味着会产生更好的效果。有些人认为 *NBA Live* 简直复杂到让人抓狂，而有些人觉得 *NBA Street* 过于简单、实在太无聊了。记住，你只有在以下两种情况下才能赋予玩家能动性：一是玩家要为他们真正关心的事做决定，二是玩家的决定能让他们享受到设计师意欲营造出的体验。

10.2　剖析选择

在萨伦和齐默曼所著的 *Rules of Play* 一书中有一个量表，能很好地检验出决策质量。以下五点能让你更清楚地知道玩家是在何种情境下做出的决策。

- **前情**：玩家得到这次决策机会之前发生了什么？这次决策所处的情境如何？游戏处于何种状态？
- **传达**：决策机会是如何传达给玩家的？玩家又是如何得知面临抉择或选项是什么？
- **行动**：玩家是如何做出选择的？要做出选择，玩家需要利用什么机制？是大声说出来，打出一张卡牌，还是扣动扳机？
- **结果**：做出选择后会造成什么样的结果？它会对未来的决策产生什么样的影响？
  这一点其实将两个问题合二为一了——我知道这有点作弊嫌疑了——但这两个问题确实总是紧紧相连的。一次选择要想有意义，就必须对游戏进程的推进产生某种意义深远的影响。
- **反馈**：决策结果是如何传递给玩家的？做出选择之后，玩家又是如何得知接下来发生的一切的？

国际象棋是人类最常研究的一款游戏，其特点是游戏过程中的决策不受之前决策的影响。因此，要想摸透其规律，研究起来也就相对容易多了。现在，我假设你已经掌握了关于象棋下法的基本规则。

如图 10-1 所示，轮到白棋了，玩家面临的抉择是该走哪个棋子。让我们按照萨伦和齐默曼提出的五点来逐步分析一下这一局棋。

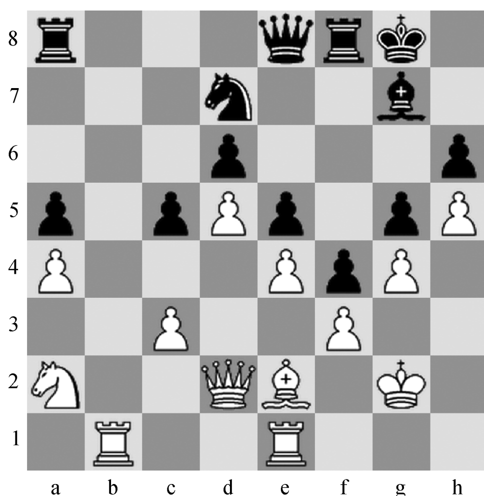


图 10-1　一种国际象棋棋局

- **前情**：玩家得到这次决策机会之前发生了什么？
  很明显这局棋已经开始了一会儿。双方都各有几个棋子被吃了，但局面上仍然是平手。从棋盘上的局面就能看出局势。卒大多和对方的卒面对面、动弹不得，除非它们能吃掉别的棋子。
- **传达**：这次决策机会是如何传达给玩家的？
  对于象棋这样的桌游来说，这操作起来很简单。它是一种完全信息博弈，双方随时都能掌握全局动态。执白棋的玩家能看到能在哪些地方移动棋子。在计算机象棋里，平台往往还会高亮显示所有可以移动的棋盘格。
- **行动**：玩家是如何做出选择的？
  玩家需要先分析出，白棋的哪个棋子能走、可以走到哪里，还要分析黑棋能走哪个棋子、可以走到哪里。棋盘上的棋子让人眼花缭乱。白棋玩家认为马比象更强大，所以把象走到了B5，这样黑棋玩家的马就危险了。如果黑棋玩家把马移开以躲避危险，就等于把皇后直接暴露出来了。[①]
- **结果**：做出选择后会造成什么样的结果？它会对未来的决策产生什么样的影响？
  现在，黑棋面临的抉择是：弃马还是弃皇后？白棋玩家这一步走得很妙，为自己赢得了一丝先机，从而影响了此后的局势。
- **反馈**：决策结果是如何传递给玩家的？
  像这种完全信息博弈，双方玩家都能直接看到棋局动态且对其中的信息了然于胸，并不存在把选项或其对应结果传递给玩家的问题。

① 在国际象棋中，象（C3）走斜线。在 B5 时，刚好对方 D7 的马和 E8 的皇后都在其进攻路线上。——译者注

◆ **提示**　为简便起见，国际象棋的棋盘列都按字母顺序编号（最左边是 A，最右边是 H），其行按数字顺序编号（最下面是 1，最上面是 8）。这样，左下角的格子就是 A1，而右上角的格子就是 H8。

白棋有很多选择，每种选择都有其利弊得失。他不一定走象。B1 的车也可以顶上去，以使对方的马陷入危险；他还可以操纵马跳过挡路的卒，然后开始吃掉背后那些高分棋子。这是个有趣的抉择，因为白棋有很多条路可选，而且每个选择都会通过一个回合切实影响游戏的进程。

利用这些问题，你就可以诊断出到底是游戏的哪些部分出现了问题。比如说，如果某次决策让人觉得毫无意义或是太过武断，那么这很可能是因为关于“结果”问题的答案出了错。如果玩家感到困惑，那么你可能需要去看看“病根”是不是出在“传达”和“反馈”这两个问题上。如果玩家能够理解游戏的主题，但在实际游戏过程中仍然深受挫败感的困扰，那么症结可能就出在你对“行动”这个问题的回答上。

我之前就说过，做出有意义的决策对推动游戏进程大有裨益。与此相关的一个观点就是，选择这个动作本身就会让你充满斗志。选择本身就意味着掌控全局，即便这个选择并不能让你拥有更强的掌控力。

10.3　不那么有趣的决策

对于设计师来说，在自己的游戏里加入一些决策过程很简单，但他们真能分得清什么是有趣的决策、什么又是不那么有趣的决策吗？有些形式的决策就是会比其他类型的更容易落入窠臼。游戏里也不是完全不能使用这些平淡无奇的决策，不过当糟糕的决策过程把玩家惹恼的时候，它往往会演变成以下几种类型之一。

10.3.1　盲目决策

这种类型的决策过程在 RPG 游戏里很常见。游戏一开始，玩家就会面临一个选择：“你是想成为人类、鼹鼠人还是蜥蜴人呢？”有什么信息可以拿来让玩家做出最好的选择呢？由于刚刚进入游戏，除了借助之前对这款游戏或者同类游戏积累起来的经验，玩家可谓是两眼一抹黑，无所依傍。如果玩家毫无缘由就选择了前面的任何一个选项，那么这次决策就是**盲目的**。他甚至可以扔个飞镖来决定选哪一个（见图 10-2）。

对于设计师来说，要杜绝盲目决策可不是那么容易的。设计师对所有明里暗里的机制了若指掌，因而对于心里有数的他来说，决策过程可能并不是盲目的。但玩家才是那些要和系统互动的人。就算给玩家提示“鼹鼠人具有夜视能力”，也仍然不能帮他们做出选择，因为他们根本就不知道这个能力有多大用处。

如果玩家能在新手关体验扮演三个角色的感觉，亲身感受一下每个选择各自的优点和缺点，那么就能获得足够的信息来决定在游戏余下的部分里要扮演哪个角色。盲目决策的反义词是**知情**

决策。橄榄球教练选择发起一次冲球时就是知情决策，因为他清楚对手的防御情况。他相信，基于场上这些人的表现以及从之前的比赛中得到的信息，发起一次冲球会比传球取得更好的结果。这个决定并不是拍脑袋想到的。



图 10-2　有趣的选择有很多，但玩家目前还没法选择

如果在一次盲目决策之后，玩家能获得足够的信息，使其在面临相似的抉择时有章可循、有据可依，那么即便这种决策是盲目的，也是可以接受的。比方说，你正在《洛克人 3》里打 boss，有九种不同的武器可供选择。最开始决定用哪一把时，对于你来说就是一次盲目决策，因为在你眼里哪一把都很好。但只要你浏览一下所有武器，看看谁的杀伤力最大，就能逐步解决这个问题，找到最好的那把。这同样适用于之前提到过的橄榄球教练。如果教练在此之前从没见过对手，那么最初做出的几次决策可能就是盲目的。但随着对手不断改变防守策略，教练也能越来越得心应手地找到有效的应对战术，其决策知情程度也就越来越高了。在这两个例子中，决策类型都是迭代变化的，而且玩家在一开始做出盲目决策后都没有被困在原地。如果设计师一定要让玩家做出盲目决策，那就必须保证这次决策是可逆的，或者把盲目决策的影响降至最低。比如，在《洛克人 3》里，如果你在最初的几秒钟选择了一把不好的武器，其影响也会在你快速切换到其他武器时降至最低。

▶ **注意**　给玩家引导以便其获得足够的信息做出选择的做法并不总是可取的。如果给出的引导过多的话，那么只会拖慢玩家的速度，使其不能获得应有的体验。这时，其他的解决方案可能更合适些。

10.3.2　显而易见的决策

另一种不太有效的决策就是**显而易见**的决策。在这种决策中，所有理性尚存的玩家都会选择同一个选项。以井字棋为例，如果你的对手离连成三格一线只差一个格子了，那么你该怎么走就是显而易见的了。如果不去阻击，那你的对手就要赢了。如果只差一格就连成线的是你，你的下

一步移动也很明显，那就是要确保胜利。井字棋里有太多情境涉及显而易见的决策，因此，它和那些根本没得可选的游戏没什么两样。

在《大富翁》中，当你走到可以收税的地块上时，要么交出资产的 10%，要么付$200。这当然是一次决策，但如果你知道自己的资产价值几何，这就变成了显而易见的决策。如果你的资产价值$2000 或者更多，那么你会选择付$200。否则，你肯定会选择交出资产的 10%。

▶ **注意**　这一点总是让我忿忿不平。核算收入并不是把净资产加起来那么简单！

让我们看看传统的尼姆游戏，如图 10-3 所示。在这个版本里，有三个装着小球的碗。每个玩家每回合从一个碗里任意拿球，但至少要拿一个。谁拿到最后一个球，谁就赢了。

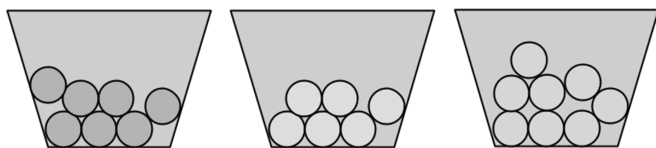


图 10-3　游戏里用到的装着小球的碗

成年人玩起这个游戏来也会很有意思，但这个游戏就和井字棋一样存在明显的解。不同之处在于，玩这个游戏不能仅凭直觉，而是需要多一些数学技巧。但是，如果第一个出手的玩家能够选择最优方案，那他就一定能赢。这一点和井字棋很像，意味着对于理解了策略的玩家来说，即使选择不同也是毫无意义的。小朋友在理解策略之前都能玩井字棋且玩得津津有味。在获得最优策略之前，成年人也会觉得取石子游戏很有趣，并且做出具有意义的决策。

▶ **注意**　如果不去找最优玩法，尼姆游戏玩起来还是很有趣的。然而，一旦你看到游戏的解，就没办法去无视它了。所以我要把解决尼姆游戏的难题留给你来完成，你也可以去网上搜索求助。

显而易见的决策还有另一种形式，叫作**霍布森选择**。霍布森选择就是“要么接受、要么走人”。你小时候肯定有过这样的经历。如果你抱怨午饭不好吃，你妈妈可能会说：“要么把西兰花吃了，要么就饿着。”霍布森选择得名于 17 世纪的一个马场场主霍布森。尽管霍布森有 40 匹马（这可能会让你误以为在租借马匹时有很多选择），但他从来都只让人租借离门最近的那一匹，而把最好的马留在最里面，以便买个好价钱。霍布森给了人们选择：“要么选门口那匹，要么就什么都没有。”对于那天刚好需要一匹马的人来说，这就是个显而易见的决策。尽管眼前这匹不怎么样的马比不上最里面那匹年轻健壮的骏马，但有总比没有强。那种“做某事，不然游戏就结束了”的选择就是霍布森选择。虽然玩家还可以选择让游戏结束，但谁愿意这样呢？

一般来说，一次行动如果能够自动执行，而游戏状态并不会因此而发生什么变化，那么这就是一种显而易见的决策。就拿射击游戏里的换弹夹来说，如果玩家在弹夹空了的时候开枪射击，会发生什么？现实中如果有这样的情况，枪会“咔哒”一声，开不了火。但目前在几乎所有游戏

里，如果玩家在弹夹已空时扣动扳机，枪就会自动装填子弹。为什么？这是个显而易见的决策。玩家想要开枪射击但做不到，只是因为弹夹里没有弹药了。因此，他必须对“我要重装弹药吗”这个问题做出选择。答案当然是显而易见的，所以这个动作在游戏里都变成了自动的。

10.3.3 无意义的/有误导性的决策

无意义的决策不会对游戏状态产生影响。

剧情类游戏需要不断填充细节和情节，力争使每个可能的选项臻于完善。因此，这类游戏通常会让人们做出无意义的决策。在很多RPG游戏的开头，国王都会询问主人公，为了拯救王国、公主、世界或宇宙，是否愿意去寻找具有神奇魔力的麦高芬[①]。这时玩家会看到一个对话框：“你愿意接受这个任务吗？”如果玩家选择“不愿意”，就触发不了那个情景模拟按钮，看不到今后的人生会是怎样一副光景。这时候，国王通常只是流露出困惑的神情，然后一遍又一遍地询问这个问题，直到玩家回答“我愿意”。接下来，每个人都能继续扮演他们被设定好的角色了。

在此原理的基础上，开发商 Telltale 的《行尸走肉》系列冒险游戏增加了一些有趣的设定。对于玩家来说，游戏里的对话选项多是毫无意义的，因为即使选择不同的选项，也对游戏状态产生不了什么影响或者只有可以忽略不计的影响。但是，Telltale 在那些看起来相似的选项里增加了一些会导致人物和情节发生重大改变的选项。将这两种选项混在一起后，玩家就永远不会知道哪些决策会回过头来给他们造成困扰。这样的话，玩家就能把每一次选择都当作有意义的决策来对待。做到这一点是很困难的，但 Telltale 做到了，他们把玩家早期的一些对话选项设置得极为沉重。这等于在告诉玩家，他们所做的选择真的会造成严重的后果。

有时，一个决策是不是有意义只有等到事后才知道。想想足球队里的进攻战术。在整场比赛里，教练要做出数十次战术选择。一次战术执行得天衣无缝，球队有四次达阵，但他们的防守很糟，让对手拿到了五次。教练的这一系列决策，在事后证明是没有意义的。不管他怎么选择，都改变不了比赛结果。事后来看，教练的决策于事无补，这也让他明白了在以后做决策时不用太当回事。

“二十一点”就是一款事后看来决策无效的游戏。如果我手里的点数是 16，我可以选择“过”或者“摸牌”。牌桌上的下一张是 10。对家已经有了 20 点。如果我“摸牌”就会输，因为我手里的点数超过了 21。如果我选择“过”也是输，因为我的 16 比不过 20。但我并不知道下一张牌是什么，也不知道对手有多少点，所以选择“赌一把”——说不定我选的就是正确的。这在我做出选择时是有意义的，但事后证明，我选什么根本就不重要。不管怎么样，我都会输。

有误导性的决策是无意义决策的一种特殊情况，指的是当玩家选择做一件事时，游戏或系统却去做另外一件事。在前面提到的“你愿意拯救王国吗”这个例子里，假如你的回答是“谢谢，还是不了”，游戏会放你通行。之后，你回到家，遇到了与选择拯救王国时同样的怪物。它照样闯进了你的家，掳走了你的家人。现在，你还是不得不去完成拯救王国这一任务，即便你当初并

① 麦高芬（MacGuffin）是一个电影用语，指在电影中可以推动剧情发展的物件、人物或目标。——译者注

没有这样选。如果想要诱导玩家做出违心的选择，为什么还要设置选项呢？要迫使玩家进入某种特殊的情景中，往往会用上这类决策。如果你要这么做，最好的办法就是不要给玩家一种可以自由选择的错觉。

10.3.4　戴着镣铐决策

设计师丹尼尔・索利斯在他的博客里摘录了一段有趣的采访片段，采访对象是卡牌游戏《断头台》的设计师保罗・皮特森。皮特森在采访中表示，作为游戏设计师，他最大的错误就是《断头台》里那张叫作“冷酷守卫”的牌。《断头台》这款游戏以法国大革命为历史背景，主要玩点是调度排成一线的贵族前往断头台接受绞刑。当一个玩家打出“冷酷守卫”这张牌时，其他玩家就不能改变队伍里贵族的排序了。这一下子剥夺了其他玩家的很多决策机会。对于他们来说，有趣的决策几乎退化成了无事可做。

戴着镣铐决策就是指那些剥夺了玩家进一步做出有意义决策机会的情况。在有些糟糕的游戏里，给玩家戴上镣铐的最常见手段就是冻结玩家或者强制让他们跳过一轮。就像其他类型的决策一样，戴着镣铐决策也并不总是坏事。要判断“镣铐”是不是有意义，得去看它产生的影响是不是积极的。在《大富翁》里，玩家会被扔进监狱，这无论从主题上还是机制上都给玩家戴上了镣铐。监狱的作用是防止某个玩家因为连续掷出两个六点而一直走下去。同时，它还能起到保护作用，暂时防止玩家在游戏后期路过租金昂贵的地块而损失大量财产。不过，有些玩家会蹲在监狱里，一门心思只想掷出两个六点，并且在很长一段时间里都无法做出任何有意义的决策。因此，判断戴着镣铐决策是利大于弊还是弊大于利需要对比来看。

戴着镣铐的决策需要放在动态的游戏里进行评价。有些游戏的内部机制充满争斗，减少决策空间就是游戏里正常机制的一部分。比如，在国际象棋里，对手被将军时，实际上就是把他的决策范围缩减至破解被将的局面，但你不能因此就说这是给他戴上了镣铐。相反，这是游戏里的正常机制，特别是当游戏隐含的目标恰恰是不让你的国王陷入危险的时候。然而，如果测试玩家一直抱怨，诸如“我无事可做了”“我什么都做不了”“我并没什么路可选”或者“什么时候才能轮到我走啊”，那么他们可能正在经历戴着镣铐决策这一阶段。

10.4　更有趣的决策

在游戏里进行的决策是不是有趣，其实全看玩家自己的感受。但只要借助某些方法，我们就能更好地打造出有趣的决策过程。

10.4.1　取舍

打造有趣的决策过程，一种最简单有效的办法就是让玩家做出**取舍**。在取舍之间，玩家会面临两个或者更多选择，每个选择都有其各自的利弊。比如，在《军团要塞 2》里，火焰兵可以从众多武器当中选择常规的火焰喷射器或“偷袭烈焰”火焰喷射器。与常规武器相比，“偷袭烈焰”

可以触发更多暴击，但攻击间隔更长，是标准武器的 150%，这也就意味着发射的频率更低。第一次攻击能造成更多伤害，但那是以降低第二次的攻击效率为代价的。

在桌游《车票之旅》里，玩家在自己那一回合中可以从三件事当中选一件来做：获取火车用来建设，用已有的火车进行建设，以及为了得到其他东西获取车票。由于玩家不能在同一个回合里既获取资源又发展建设，他就得在二者之间进行取舍：是去获取新资源，还是为了得分而固守现有的资源？

要想做出取舍，必须得确保每个选项都有其各自的利弊。在做出取舍的过程中，玩家通常要为某些东西而放弃另外一些。否则，决策就是劣势策略（参见第 19 章），或者显而易见的决策（参见 10.3.2 节）。取舍其实利用了经济学原理中的**机会成本**这一概念。机会成本就是为了这个选择而放弃了其他选择可能带来的最大价值。如果你选择和同事去看电影，这个选择的成本可不仅仅是电影票钱，还要损失几个小时的生产力，因为在看电影期间你肯定无法继续开发你的游戏。

在卡牌游戏《领土》里，玩家面临两种选择：购买在游戏期间有效但在结算时失效的行动卡（ACTION），或者购买游戏期间没用但在结算时能换算成分数的胜利卡（VICTORY）。如果玩家选择购买一张胜利卡，他的机会成本就是一张价值相近的行动卡所能带来的收益。由于游戏都有一个结束点，在游戏前期购买行动卡会比较划算，因为这时会有很多次机会轮到行动卡出场，而购买胜利卡的机会成本就非常大。但当游戏快结束时，胜利卡的机会成本就会降低，因为这时如果购买一张行动卡，可能根本没机会轮到它出场。注意，这里的价值变化都是暗地里进行的。牌面上用硬币标明的价格可从未改变，每张卡都是 5（卡牌左下角的数字）。然而在第一轮，几乎所有玩家都会选择 LABORATORY 而不是 DUCHY，而在最后一轮，所有玩家都会选择 DUCHY 而不是 LABORATORY（见图 10-4 和图 10-5）。



图 10-4　DUCHY 在游戏开始时没什么用，在游戏结算时才有用



图 10-5　LABORATORY 在游戏过程中有用，但在结算时没用

让玩家做出取舍并不总是明智之举。在剧情类游戏中，为了让玩家真正做出有意义的取舍，设计师往往需要设置一些独特情节。比如，在另一款中世纪题材的游戏示例中，玩家可以选择拥戴国王或是杀死国王自己加冕。如果游戏允许后者发生，那就必须按照这次选择的结果来调整后续的所有事件。理想情况是所有角色都会用另一种态度来对待玩家——将其看作弑君篡位的新王。对于一个普通的冒险者来说顺理成章能完成的任务，对于这位新王来说可就不是那么容易了。这显然也是一次有意义的取舍：玩家得到了统治这片大陆的权力和荣耀，但作为逾矩加冕的君主，也必须承担相应的责任。对于游戏制作者来说，其弊端就在于，游戏里有相当多的内容是玩家根本不会看到的。如果玩家选择“拥戴国王”，那么所有和弑君有关的有趣任务就都接不到了。这样一款需要让玩家做出取舍的游戏，对于那些只玩一次游戏的玩家来说，会显得时间太短了，因为他根本就不知道那条没有被选中的路后面竟然藏着那么多内容。

有时，取舍也会出现事与愿违的情况。在餐厅里，当服务员站在一旁等着你点菜时，你有没有陷入过纠结？有一项广为流传的研究是关于选项过多带来的问题。研究小组在当地一家超市设置了一个摊位，上面展示着一些果酱及试吃样品。每隔一段时间，他们就对果酱的数量进行调整，有时是 6 种、有时是 24 种。研究者发现，有 24 种果酱时，摊位能够吸引更多顾客驻足（我们都热爱选择）。但当只有 6 种时，成功将观望者转化成购买者的比例是 24 种样品时的 10 倍。这项研究结果表明，尽管我们都喜欢拥有更多选择，但这并不意味着我们会因此而做出更多的选择。

10.4.2　风险/回报

还有一种让决策更有趣的方法百试百灵，那就是同时给出低风险、高回报的选项，以及高风险、低回报的选项。这种形式通常叫作**风险－回报**选择。

说到这种方法，我们能举出许多例子，其中之一就是经典的游戏竞赛类节目 *Let's Make A Deal*。在节目里，当参赛者赢得一定的奖品时，主持人就会询问他是选择拿走这些奖品，还是用这些奖品来交换幕布后面那些看不到的东西。假如玩家刚刚赢得了一台价值$500 的电视机。他可以选择保留这台电视机，也可以选择将其换成神秘奖品。他并不知道神秘奖品的价值比$500 高还是低。他只知道节目常常在这种交换中送出大奖，比如度假行和汽车；但是也常常有根本一文不值的玩笑奖项，比如一箱子泡泡纸。如果他知道幕布后面是什么，答案当然是显而易见的了——谁都会选择价值更大的那个。但事实是，奖品是藏起来的，这就增加了风险，并且让决策过程变得更有趣。

这类带有风险的决策可以设置得更加巧妙。我们来看看《大金刚》里的电梯关卡图，如图 10-6 所示。

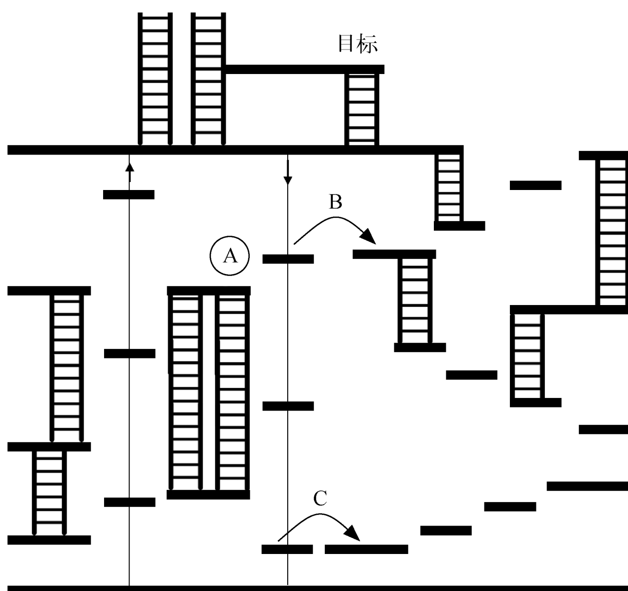


图 10-6　《大金刚》里的电梯关

马里奥（或是跳跃的人）从左下角出发，目标是抵达上方宝琳所在的位置。同时，大金刚会朝下扔些恼人的带刺的东西，还有会追踪的火球跑来跑去，试图把我们勇敢的英雄烧焦。左边的电梯向上循环，右边的电梯向下循环。

要过这一关，你至少有两条路可走。假设你正在图 10-6 所示的 A 点。A 点右边的电梯正朝下移动。一条路径是快速跳到电梯上，然后立刻跳到标记为 B 的高台上。另一条路径是随着电梯下到底，然后跳到标记为 C 的位置。

选择 B 路径相当危险。必须连续跳跃两次，而且要确保两次都要跳得快且准。然而路径 C 并不需要那些精准操作，但你得避开那些不断落下来的尖刺。除此之外，你还要比选择 B 路径多跳六下。尽管这种跳跃比路径 B 需要的操作容易很多，但每一次都有可能会犯错。还有，选择路径 C 的话，你还要处理右上角的一个火焰怪（图中没有显示）。

这是一个典型的风险 – 回报情景。选择路径 B 的玩家就等于选择了有难度的跳跃，但回报就是能够直接越过关卡中的一大部分。很多风险回报情景都和时间转换有关：把短期的高风险变成潜在的长期回报，或者用短期的低风险换取短期的收益。

10.4.3　期望值

分析不同的选择时，会用到一个经济学概念，即**期望值**。这个概念可以这么理解：玩一款游戏很多次能够收到的平均值。比如说，我找你玩抛硬币的游戏。你把硬币抛向空中，然后在它落下前猜正反面。你猜对了，我给你$3；你猜错了，你给我$2。听起来好像你会占便宜，对吧？为

什么呢？期望值就是，每次事件回报的总和乘以每次事件的概率。在抛硬币这个例子里，我们可以看到：

期望值 = 猜对的概率 × \$3 + 猜错的概率 × (–\$2)

期望值 = 0.5 × \$3 + 0.5 × (–\$2)

期望值 = \$0.5

对于你来说，每局游戏的期望值是\$0.5，所以你完全有理由跟我玩——平均来说，每局游戏你的净收入是\$0.5。如果这个期望值是负的，你肯定就不会跟我玩了。

现在，假设你要平衡 RPG 游戏中一只怪物的掉宝率。你希望玩家平均打 100 只怪物能够获取价值 10 000 金币的宝物，因为下一层地下城的进门费要 10 000 金币。这只怪物可以掉落三种东西：锈剑，价值 10 金币；项链，价值 200 金币；雕像，价值 1000 金币。那么它们的掉率应该分别是多少呢？

▶ **注意** 这里的掉率是指打败一只怪物掉出特定物品的概率。

如果很多次掉落里有一半次数掉出一面盾，那么这只怪物身上盾的掉率就是 50%。另一种表示方法就要用到概率了。在这里，我用 P(事件)来表示某件事的概率。关于概率，会在第 29 章深入讨论。

E(X) = P(剑) × 10 + P(项链) × 200 + P(雕像) × 1000

首先，你需要的期望值应该是 100 金币，因为 10 000 金币/100 怪物=100 金币/怪物。这是一个联立方程，有三个变量，所以从代数学的角度来看，你能得出很多种解。简单起见，设 P(雕像)的值为 1%。雕像价值很高，自然比较稀有，不容易掉落就非常合情合理了。这么一来，联立方程就简化到能得出唯一解了：

100 = 10 × P(剑) + 200 × (0.99 – P(剑)) + (0.01 × 1000)

190 × P(剑) = 108

P(剑) = 0.568

P(项链) = 0.421

P(雕像) = 0.01

为了打造有趣的决策，每次选择或决策中每个行动的期望值应该相近，否则决策就变得显而易见了。在第 26 章，我会对人类决策做出进一步阐述。我们确实会经常选择在数学上对我们“更友好”的那一方。不过，游戏设计师可以利用某些已知的偏向性来引导玩家做出设计师期望的行为，这也会在第 26 章提到。当你为玩家设置的不同选项拥有相似的期望值但风险预测却不同时，玩家要想做出有趣的决策就要下一番功夫了。

10.5 总结

- 决策过程对游戏至关重要，因为让玩家做出好的决策能让其停留在心流通道里。
- 注意以下几点，你就能够对一次决策加以分析：决策之前发生了什么，决策机会是如何传达给玩家的，玩家做出了什么样的决策，这次决策造成了什么结果，这些结果又是如何传递给玩家的。
- 并非所有类型的决策都是“生而平等”的。有些类型的决策毫无意义，或者只是为了维持游戏的挑战性而与玩家的真实需求背道相驰。
- 把决策结果按以下两种方法设置，可以打造出更有趣的决策。一种是在两种资源里仔细权衡，另一种是在高回报、高风险和低回报、低风险之间进行选择。
- 期望值的概念能让你把概率问题具体到可以计算的加权平均值上，这样就能对复杂的事件加以比较了。

第 11 章 随机性

如果无法得出应有的结果，那么有点回报来弥补一路所受的煎熬也是好的。

——杰弗里·克鲁杰

新手设计师制作的游戏都有一个共同的主题，即非常注重**随机性**。随机性本身无所谓好坏。随机性之于游戏设计师，好比盐之于大厨。有时你需要把菜品做得咸一点；而有时，加盐只会毁了整盘菜。

11.1 纯随机游戏

最“咸”的游戏就是那些完全不受玩家干扰的游戏。在这些游戏里，骰子掷出的点数、抽到的牌，以及其他随机过程共同决定了游戏的事件和赢家。*LCR* 就是一款完全被掷骰子左右的游戏。在 *LCR* 里，你无法发挥自己的特长，因为最终能否获胜跟技巧一点儿关系都没有。

另一个典型例子就是卡牌游戏《战争》。在《战争》里，每个玩家先分到一堆牌，再从自己手牌堆的最上面摸牌，然后逐个对牌面进行对比分析。牌面排位最高的玩家可以收走对手手中牌面排位最低的那张牌。只要一个玩家失去了所有手牌，或者玩家玩腻了（更可能的情况），游戏就算结束了。理论上来说，如果计算机知道双方玩家的牌，就可以直接宣布获胜方了，甚至根本不用翻一张牌。在这个游戏里，不管是天才来玩，还是小猫小狗来玩，每个玩家取得胜利的期望值都是 0.5。

随机性高的游戏通常适合那些具备一定认知能力、但还未真正具备决策能力的孩子。《摘樱桃》《梯子与蛇》和《糖果乐园》都是流行的儿童桌游，玩起来都不需要进行决策。

然而，不少成年人玩的游戏也有很高的随机性。“巴卡拉”就是赌注最高的赌场游戏之一，也是纯随机游戏。玩家下完注就开始发牌。玩家和庄家各得两张牌。假设玩家得到了一张 7 和一张 5，那么他手里的点数就是 2，因为 $7+5=12$，而 12 的个位数就是 2。一定条件下，双方会去摸第三张牌，具体规则就没必要在这里提及了。下注之后，根本不需要玩家做出决策。手里点数最大的人定是赢家。

著名社会学家罗杰・卡约在 *Man, Play, and Games* 一书中写道，在纯概率游戏里“获得胜利的不二法门是依靠命运，而存在竞争情况时，决定胜负的只是胜利者比失败者多出的那么一丝运气”。对于成年人来说，很难在纯靠运气的游戏里感到满足，因为人类玩家要在这样的游戏里分出胜负，靠的不是他们自己投入的行动，而是机会的随机选择。

“二十一点”和“巴卡拉”大同小异。这两款游戏都需要发牌者和玩家进行互动，而手里点数最大的人赢。不过，“二十一点”还是涉及一些简单决策的，玩家需要决定是否赌一把，看看下一张牌会不会让玩家因为手里的点数超过 21 而自动认输。这一个小小的改变，就给了玩家一丝运用技巧的空间，从而影响他们取胜或失败的概率，因此也就成就了一款更流行、更有趣的游戏。

11.2 纯技巧游戏

与纯随机游戏相对应的是纯技巧游戏。在那些纯粹依靠技巧的游戏里，技能水平最高的玩家总是能够获得胜利。如果去参加世界飞镖锦标赛，我绝对会垫底。国际象棋是公认的高度依赖技巧的游戏，但确切来说它并不是。适用于国际象棋和其他游戏的 Elo 评分系统能够为玩家取胜的**概率**打分。你可能认为具有专业级水准的象棋玩家总是能打败业余选手。然而，Elo 系统预测显示，在 3%的情况下，评分高达 2000 的专业玩家会输给评分 1400 的业余玩家。

◆ **提示** 如果你自己不愿意做这些计算，那么可以访问 http://www.bobnewell.net/nucleus/bnewell.php?itemid=279，这是一个基于 USCF Elo 分数的计算器，能够用来计算取胜能力。

推崇欧式策略桌游的人往往更青睐那些极度依赖技巧的游戏。一直以来最为流行的一款欧式桌游就是《卡坦岛》，它利用掷骰子结果来分配资源。有些位置产出资源的概率较低，比如掷出 2 能得到的土地，所以其价值比掷出 8 得到的土地要小。如果有玩家选择了 2 点的土地，但由于掷骰子的结果比较幸运而得到了超出预期的回报，就常会被视为不公平的结果。这是因为玩家之所以能得到回报并不是因为策略得当，而是因为随机的选择。这令很多玩家苦恼不堪，所以这款游戏的改编版调整了规则，使用一系列印有固定点数的卡牌，而点数分布是按照期望值分配的（也就是说，有 1/6 的卡片上印着 7，而在 36 张卡片中只有两张印着 2）。这个版本减少了选择一块产出资源率低的领地时的运气成分。

纯技巧游戏有一个问题：如果两个玩家一直玩，那么游戏每次都会出现相同的结局。技巧水平高的玩家总是会赢。可是，根本毫无悬念可言的话，还有什么好玩的呢？如果和一个专业玩家一起玩《万智牌》，虽然我知道自己获胜率很低，但我仍然有取胜的机会。但如果换成去参加奥运会的短跑比赛，我知道自己肯定没戏。干吗还要浪费感情呢？

▶ **注意** 在大学里，我有一次被分到和一名专业的《万智牌》玩家做对手，玩一个预发布的挑战赛。他的评分是 1993，我的是 1595。分数系统预测显示，我的获胜率是 9%，这让我觉得胜利看上去并没有那么遥不可及。

11.3　公平、温和的随机性

在*The Well-Played Game*一书中，伯尼・德・科文[①]写道："在游戏关系中出现的公平概念，更多的是作为一种应急措施——一个披着魔幻色彩的词语——意味着发言者也有机会获得胜利。"透过**公平性**，我们能清晰地知道玩家是如何看待随机性的。如果他们认为随机性限制了自己取胜的机会，就会认为它不够公平。而如果他们认为随机性加大了取胜的机会，则会认为它增强了公平性。

席德・梅尔发现，当《文明》里的玩家兵力和对手的比例是 1∶3 时（也就是说对手拥有三个单位而玩家只有一个），他们自认为有 25%的机会赢得战斗。当玩家处于优势，兵力比反转为 3∶1 时，他们则会认为自己所向披靡、不可能会输。然而，这两种情况下双方实力的差距其实是一模一样的。

围绕这种先入为主的胜利（或失败）观念有一种设计方式，就是在玩家还没出现在战场上时提前控制好随机水平。很多流行的欧式游戏都对这种设计情有独钟。比如，在备受推崇的游戏《农场主》里，在游戏开始时就对初始资源获取的随机性进行了限制，并且增加了玩家之间的卡片交换次数。同时，这款游戏还包含随机元素，用来决定游戏行为的出现顺序。

有的玩家不喜欢在游戏一开始就进行卡牌交易，于是《农场主》挑战赛的玩家常常会从限定的牌堆里抽牌，以此减少游戏开始时的实力差距。即便卡牌是完全设置好的，玩家可采取的随机行为也会让游戏玩起来截然不同。对于所有玩家来说，随机性的影响相差无几。这看起来很公平，没有人能仅凭随机性行事就取得巨大优势。

图 11-1 展示了《农场主》中起始卡牌的两种可能分布。简单起见，我用从 1 到 10 对每张卡牌进行标注（数越大代表卡牌点数越高），并且把起始卡牌的数量限制为 5。在完全随机的情况下，扎克抽到的牌点数是 39，而格洛抽到的是 20。单靠抽牌的话，扎克获胜的机会更大，因为他的牌更厉害。

图 11-2 展示了在同一堆牌里选牌的结果分布。两个玩家都看看他们抽到的五张牌，各自选出手里点数最高的那张。然后，把手里剩余的卡牌传给另一个玩家，由他选出剩下的牌里点数最高的那张。重复这个过程，直到所有的牌都分完。这个过程会实现自我平衡，并且降低初始卡牌获取的随机性。每个玩家都能从剩下的牌里选出最好的那张。

① 伯尼・德・科文（Bernie De Koven）是美国著名游戏设计师、作家、演说家和趣味理论家。——译者注

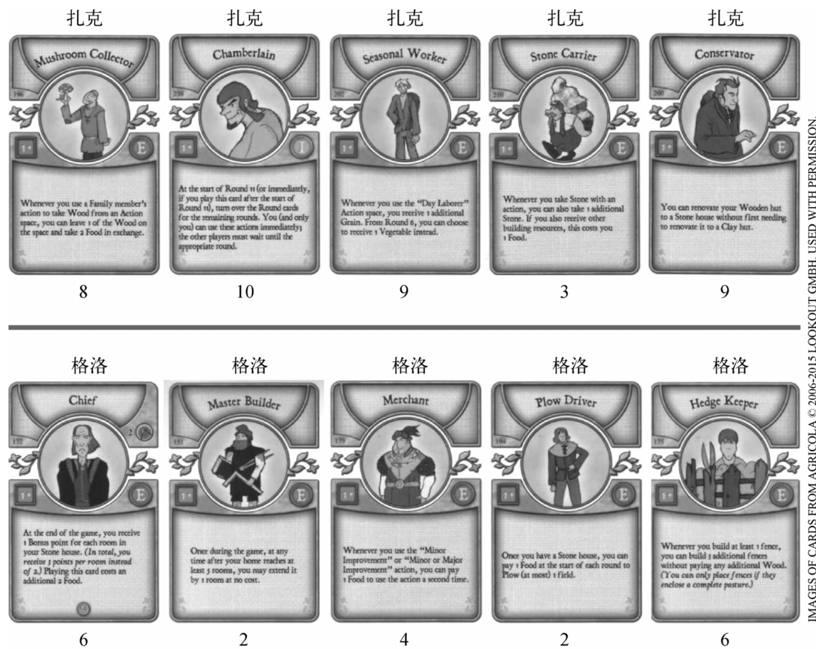


图 11-1　纯靠运气随机抽的话，双方有可能抽到截然不同的卡牌

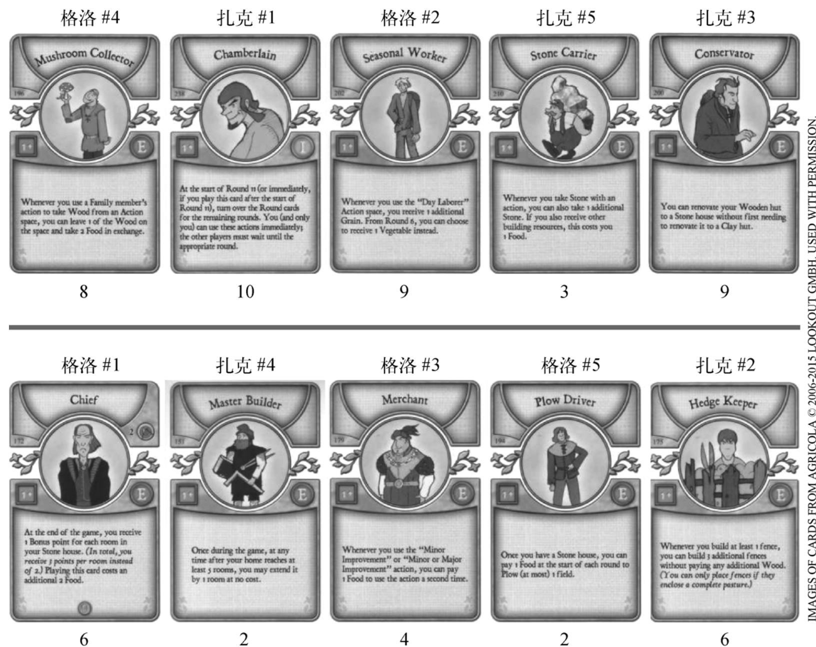


图 11-2　通过选牌，可以让卡牌分配得更公平

一开始，扎克选择了 Chamberlain（点数 10），格洛选了 Chief（点数 6）。随后他们交换手牌。现在扎克的最佳选择是 Hedge Keeper（点数 6），格洛可以选择 Seasonal Worker 或者 Chamberlain（两个点数都是 9）。分牌结束后，扎克拥有的总点数是 30，而格洛的点数是 29，这样双方的手牌实力就非常接近了。

很多流行的桌游都既有很高的策略性，又有相当的随机性。德国年度游戏奖得主《领土》里，每回合都能得到五张新的随机手牌。不过，对于都会出现哪些牌，玩家是有很大主动权的，所以他常常会调整下一把可能会出现在手里的牌。

《就在那里》是一款探索太空的 Roguelike 游戏。为了修理飞船并驾驶到新的区域，玩家需要某些元素。然而，有时会发生一些随机事件，要求玩家交出他们没有的元素，或是要求他们前往目前尚无法到达的区域。因此，玩家会觉得，他们似乎是因为无法应对某些状况而受到了惩罚。*FTL* 也有相似的机制，不过它使玩家这种受惩罚的感受没那么强烈。如果玩家此前做出了特定选择，有些目标就会变得相对容易，而游戏在这些目标上做了标注。二者的区别就在于玩家与随机元素进行互动时发挥能动性的程度。在 *FTL* 里，玩家发挥能动性的程度很高，而在《就在那里》里则很低。尽管不愿承认，但这就是 *FTL* 里的随机事件广受欢迎的原因。

11.4　总结

- 随机性本身无所谓好坏。你需要审视的是，游戏里的随机因素是如何影响玩家选择的，以及它是如何通过这种方式影响玩家的心流状态的。
- 完全听命于随机因素经历不了什么挑战，在这种情况下，玩家是无法顺利进入心流状态的。因此，完全依赖运气取胜的游戏常常会失败。对于纯技巧的游戏来说，如果玩家认为技艺高超就应该所向披靡，或是因为技术水平低下而根本看不到胜利的希望，那么这样的情况也会使玩家深受挫败感的困扰，因而这种游戏也有可能面临失败的命运。
- 通常，游戏机制里隐含着何种程度的随机性并不重要，玩家感受中的随机性程度如何才重要。
- 当玩家由于随机性而失败的时候，他们会认为结果不够公平。然而，如果他们的胜利是由随机性带来的，他们就不太会提出反对意见了。
- 抽牌是一种让玩家自己选择资源以确保分配结果更公平的机制。

第 12 章 目标

12

射有似乎君子。失诸正鹄，反求诸其身。

——孔子

玩家如果想被游戏系统中的各种行为所吸引，就需要做出知情决策。在第 10 章里，我谈了谈对于玩家来说可能比较有趣的决策都有什么特点，不过没有讲所有包含有趣决策过程的游戏都具备的一个基本条件——知道玩家的**目标**。目标是什么？玩家怎样找到自己的目标？怎样理解它们？怎样为之行动？怎样达到目标？

12.1 玩家如何确定游戏目标

怎样找到自己的目标？在游戏系统里又是如何实现这一目标的？这里用到的方法和从事科学研究所用到的方法并没有什么太大的不同（见图 12-1）。

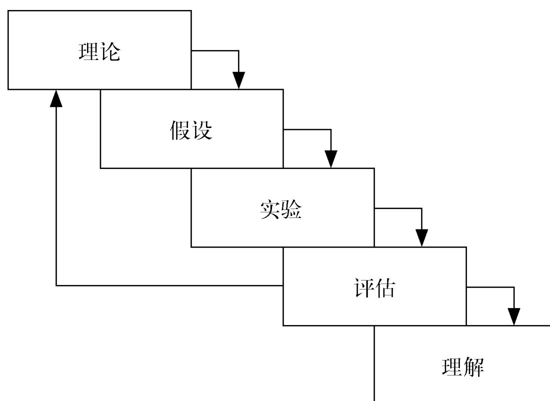


图 12-1 聪明的读者一定发现了实证方法和敏捷开发流程有相似之处

想象有这样一部游戏：既没有引导，也没有列出规则，更没有帮助菜单或者诸如此类的东西。玩家可以对系统中的各种元素进行试验，对结果进行观察，但也仅此而已。玩家究竟是怎么定义系统设定的规则的？又是怎么确定游戏目标的呢？

12.1.1 例子：《模拟城市》

以《模拟城市》为例，我们来看一下你会如何确定游戏目标。

- **理论**：始于提出关于游戏及其运作方式的假设。
  有时，这个步骤会随着你知识阅历的积累而不断扩展：也许一个朋友跟你描述过《模拟城市》的玩法，也许你读过一篇涉及游戏里某些机制细节的测评，也许游戏里包含一个提示性的引导；如果是 20 世纪的游戏，很可能还会带有一本说明手册。通过这些或者通过游戏启动画面的图像，你会建立起关于游戏运行的机制和目标的某种理论。这时你可能认为，游戏的目标是拥有一百万居民。
- **假设**：既然已经有了一些大概了解，该确定为了实现首要目标需要付出的行动了。由于你的粗略目标是达到一百万居民，你决定把所有初始预算都花在建造住宅上。
- **实验**：你用最快的速度浏览了游戏的界面，放置了许多绿色的住宅地块。
- **评估**：但不知怎地，这样并不奏效。绿色地块躺在那儿，头上顶着 R 标记（代表旋转），人口却没有增加。看起来没人愿意搬进来。现在你必须评估这些结果，然后基于你的行为和观察到的结果，得出一个因果关系的结论。如果观察到的结果和你之前设定的假设不符（A），并且和你期望的结果不符，不能实现你的目标（B），这时就需要返回第一步、从头开始。
- **理解**：玩家都是实验家，需要不断调整投入，直到得到想要的结果。每次做出的循环都能帮你更好地理解系统的运作方式，并且都能引出信息越来越充分的实验。但游戏和正统科学的不同之处在于第四步观察到的结果 B——你可能会到达评估阶段，在此发现你原本的目标并不是游戏想让你实现的，或者并不能让玩家享受其中。

在《模拟城市》这个例子中，经过几次实验循环，你可能就会意识到设置人口目标并不是让游戏最好玩的方法。或许之后你会意识到，控制预算、管理人们的幸福度才是游戏里真正有意思的部分。这时，你就可以利用之前目标迭代时得到的所有知识，重新检查你的新目标。也许在朝着上一个目标努力时，你就意识到，居民区需要供电、需要临近交通设施和商业中心，但不能离工厂太近。现在你理解了整个系统——可能并不全面，但足以帮你实现你的目标了。利用这些知识，你可以朝着新的目标迈进。我会在第 24 章探讨建构式学习的概念时进一步详细描述这个过程。

12.1.2 例子：《扫雷》

现在来看看，在有人教你怎么玩之前你要如何找到游戏的目标，以另一款游戏《扫雷》为例（见图 12-2）。

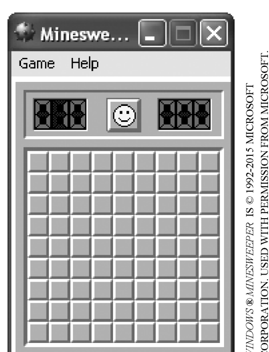


图 12-2　你会怎么玩这款游戏

- **理论**：你看到了灰色的小方块，两个看起来像时钟一样的红色数字，还有一张笑脸。你并不知道自己的目标是什么。
- **假设**：也许你可以点击一个小方块？会不会发生什么？
- **实验**：你点击了，灰色方块消失，露出了藏在后面的一个数字。顶上的一个红色数字开始发生变化。
- **评估**：持续变化的那个数字肯定是在计时。你已经通过点击去除了一个方块，也许你的目标就是在一定时间内去掉所有方块。带着这些信息，你回到科学方法的第一步。
- **理论**：你的新目标是去掉所有方块。
- **假设**：你打算点击这些方块，然后去掉它们。
- **实验**：你不断点击方块，最终点到了一块长得像地雷的。它发出了爆炸声，你的笑脸变成了一副丑兮兮的样子。方块一下子都消失了，你立刻看到了整个布局的全貌：数字包围着所有的地雷。
- **评估**：很明显，你在点击时需要避开这些地雷。地雷周围的数字一定有它的含义。借助小循环的科学方法，很快就能发现：数字表示周围地雷的数量。

通过第二次迭代，你有了新的目标和帮你理解系统的新信息。那些带有教程或是大篇幅指令的游戏，是想减少玩家必须经历的实验循环次数。尽管有些理论是需要玩家在实验中逐步习得的，但很多玩家在学习过程中都有自己的一套路数。有些玩家希望不必经过复杂学习，就能达成一些小目标。这些玩家会退出那些学习曲线陡峭的教程和游戏。有时，作为设计师，你不得不围绕这一点对游戏进行调整（通过游戏测试），以便将玩家能够达成小目标之前必需的预设说明压缩到最少。在《扫雷》和《模拟城市》的例子中，玩家能够更加轻松地达成小目标，因此也就不太需要预设说明了。某些失败后会给予较严厉惩罚的复杂游戏，比如《英雄联盟》或者《疯狂橄榄球》，更加倾向于激励玩家开展精准式深入学习，因为游戏规则不允许玩家自行设置小目标。

这两者并没有优劣之分，其实是各有千秋。但作为设计师，你一定要清楚地知道玩家在达成目标之前能进行多少次实验。如果玩家的耐受程度很低，那么游戏就有必要做出改变，或者给予更多指导。如果玩家到了不愿意再来一轮理论/假设/实验/评估这一过程的地步，仍然不能达成他

们的目标，那么这个游戏就算失败了。

▶ **注意**　当然，世界上没有两片完全相同的树叶。性别不同，效果也可能不同。教育研究显示，对于男性来说，探索型的引导比认知型的说教（展示）引导更有效。女性则刚好相反。这似乎和这样的事实很好地呼应起来：休闲社交游戏往往带有非常详细的教程，能手把手地教会玩家该怎么玩，因而更受女性玩家的欢迎。作为男人，我对于何为有效游戏教学的观点很可能因为我的生理特性而带有主观色彩。

12.2　设定目标的标准

多年前，我观察过关于一款纳斯卡赛车[1]游戏的一次游戏测试。我在远处观察到，一位中年男人坐在电视前，拿着手柄。屏幕倒计时显示 3 – 2 – 1 – GO，然而车子并没有加速。这个男人看着带有 20 个键的手柄，轻轻摇一下摇杆，按了某个方向键，然后耸耸肩。他没办法让车子发动起来。几秒钟之后，屏幕上出现一张图片，显示：“按R2 键加速！”不知是没有看到屏幕上的字，还是不知道R2 键在哪里，他轻轻放下手柄，站起身走了。

现在，我们可以坐下来调侃这个男人不过关的技术水平，也可以试着去理解到底发生了什么。这个男人坐下来，参与一款纳斯卡赛车的游戏测试，所以很明显，对于赛车游戏里会发生什么，他是有一些概念的。当游戏真正开始时，他假设摇动手柄能够让汽车向前移动。这并没有奏效。事实上，除了轻微摇动镜头，游戏根本没有给出任何反馈。当他看到方向键上有一个向上的箭头、假设向上的箭头意味着前进时，他为此做出了实验。他按下了上方向键，结果改变了 UI 的显示。这时，他可能已经受够了这款游戏，不想继续进行任何试验循环了。到了“按 R2 键加速！”从屏幕上弹出的时候，他已经厌烦了。他没有达成任何目标。游戏并没有提供任何能够满足他目标的方法，于是他退出了。

我的意思当然不是说每一个不知所措的测试者都必须从游戏提供的内容中得到满足。更可能的情况是，前面提到的那个人以前从没有主动玩过纳斯卡赛车游戏。但这件事告诉我们，关于系统如何工作，人们会设定自己的期望值。尽管他们在自己的期望得不到满足时具备一些耐性，但这耐性也是有限度的。

这个故事给了我们这样的的启示。

- 玩家一定要明确自己的目标。
- 玩家一定要清楚为了达成目标自己都能做些什么，而且不用承受太大的负担。

进一步解读这个启示，让我再强调一次——玩家一定要明确自己的目标。设计师可以在游戏中为玩家设置目标，但无法保证玩家能把这些目标当作他们自己的目标来看待。如果玩家不喜欢设计师设置的目标，就会试着用自己的目标取代它们，甚至有可能离开。《潘恩与泰勒的烟与魔

① 纳斯卡赛车（NASCAR）是美国一项极受欢迎的汽车赛事。——译者注

镜》[1]里的《沙漠巴士》就是一个很好的例子。在这个游戏里，玩家驾驶一辆巴士穿越沙漠。路上既没有障碍物，也没有其他玩家，但这辆巴士的对齐轴有点偏，会慢慢朝右歪一点。如果玩家能在路上坚持八个小时，他会得到一个点数，然后开始往回开。设计师特意打造了一种无聊的、让人充满挫败感的游戏体验，玩家绝对不会乐在其中。玩这个游戏的人得是有多么喜欢被虐啊？玩家对此感到非常新奇，于是他们每年都会举办一次慈善比赛，在网上玩起《沙漠巴士》马拉松。设计师设置了一种目标，但玩家最终用自己的方式颠覆了它。

有些玩家会有意避开游戏既定的目标，自己单独设置一些目标，以此激怒、扰乱其他玩家。在很多类型的游戏里都会发生这种现象，比如在多人在线角色扮演游戏（MMORPG）里。如果游戏缺乏值得一试的目标，这些玩家就会自己设置目标，从而给其他人带来烦恼。这类游戏规则的改变者有一个名字，叫**滋事者**（griefer）。

启示二是，玩家一定要找到一种实现目标的方法，而且他们一定要知道如何去做，而不必承受太大负担。你可能注意到了，这条规则带有很强的主观性，完全因人而异。其实，这就是真相：每个玩家的忍耐力不同，在退出之前为了达成目标所愿意实施的实验次数也就不一样。

在《游戏设计艺术》一书中，杰西・谢尔给出了设定目标的三个标准：目标要具体，要保证可以实现，要有所回报。

- **具体**意味着目标一定要清晰明确。但要多具体？那就得看玩家自己怎么想了。
- **可以实现**意味着目标一定要能被实现。但它的难度到底该怎样呢？这还得看玩家怎么想。
- 目标一定要**有所回报**，这也是所有目标中最宽松的一点。当然，这也完全取决于玩家自己怎么看。

一个很好的经验法则是，玩家一定要清楚地知道自己的目标是什么，并且为之付出行动。如果他连目标是什么都不知道，行动就会变得盲目。如果他知道目标，但无法行动，那么玩家做出的所有互动实际上都无法为目标服务。玩家要设置什么目标是可以被设计师影响的，但说到底，最终设置出的目标以及这些目标是否有效完全由玩家说了算。从个人观念来看，一款游戏是“好”还是“坏”，很大程度上都是基于这个问题做出的判断。设计师一定要先弄清楚玩家都为自己设置了什么目标，之后再创造相应的决策机会，以便让玩家能够通过不同方式达成个人目标。让可能玩到这款游戏的每个人都能在目标这件事上感到满意，这是设计师工作中最困难的部分。

12.3 解决目标中的问题

玩家玩游戏时，可不一定会按照你设定好的目标进行。他们会观察游戏里的元素，然后自行设置目标。以 MMORPG 游戏里的滋事者为例，他们故意绕过设计师设置好的目标，转而去给其他玩家制造麻烦，就是为了实现自己的目标。在大部分游戏里，你设置好的需要玩家来实现的目标，往往会和玩家自行设置的目标不同。

① 这是一个恶搞游戏合集，可惜并没有发售。作者潘恩和泰勒是魔术师出身，多才多艺。——译者注

要想应对所有可能出现的状况，你需要预测一下玩家都有可能设置哪些目标。玩家的目标是动态的，当游戏元素发生改变时，他们的目标也会发生变化。通常，从复杂度和时间跨度来看，目标也能分成不同类型。我们来看一下三种不同类型的目标。

- **短期目标**是玩家为不久的将来设置的目标，也就是玩家下一步想要达成的目标，比如“打败一个敌人”或者“召唤一个生物”。这种情况下用上的元素都很简单，只会用到一个或者少量的游戏机制。
- **中期目标**就稍微复杂一些，为了给中期目标的实现奠定基础，通常需要玩家先达成一系列短期目标。这是更高级的目标，可能会花费更长的时间，比如“收集宝剑的所有碎片”或者“把旗帜送回基地”。不要让中期目标这个名字耍了你。这种目标可能会持续很长一段时间。不过，中期目标还是会比游戏目标要短一些。
- **游戏目标**是最长期的目标。玩家为什么要努力达成短期目标和中期目标呢？他最终要达成什么目的？这就是游戏的目标。

弄明白这些目标后，设计师就能清楚地知道自己需要创建什么样的结构图才能更好地实现它们了（见图 12-3）。

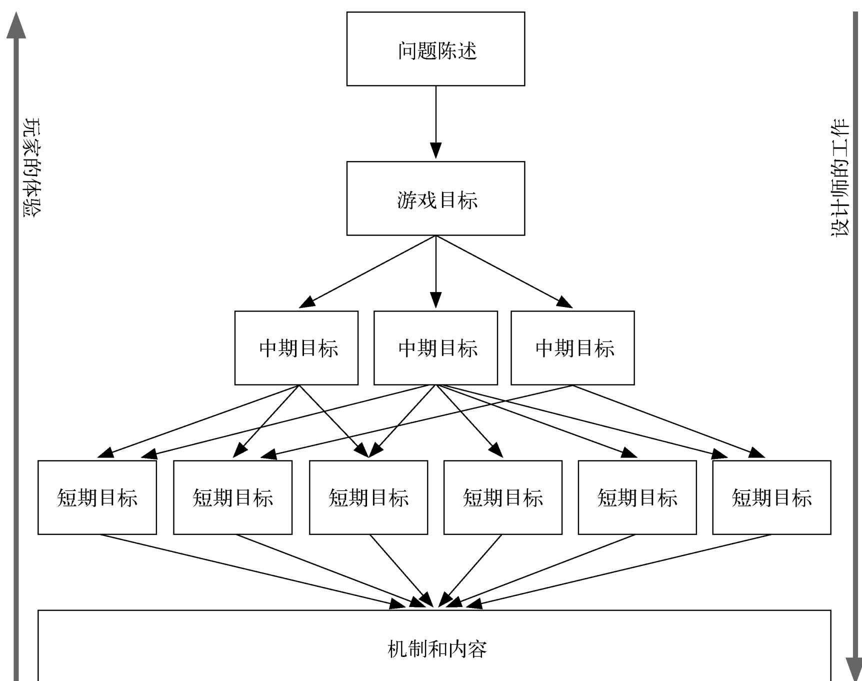


图 12-3　目标结构网络图

玩家在游戏中的体验是从机制和内容开始的，然后逐层向上，到达游戏的目标。然而，设计师要从最顶层的问题陈述开始工作，利用问题陈述来创建游戏的目标。游戏目标会引出中期目标，

中期目标又会引出短期目标，而短期目标又体现出机制和内容。

并不是说所有设计师都会用到这个过程。有些是先有“好玩”的机制，然后通过试验摸索出游戏目标。用这种方式进行设计也可以，但使用更具结构性的方法，效率更高，更能确保拥有一个独特的、可解决的问题，从而制作出一款独一无二的有趣游戏——游戏里的目标能紧扣游戏的核心内容。以下面三款游戏为例，让我们看一看它们的设计者是如何为游戏构建目标的。

同时，还要记住谢尔提出的关于目标的三个重要指标，即每个目标都应该是具体的、可达成的、有所回报的。

《世界街头赛车》（2001）

问题陈述：如果一款赛车游戏的结果由竞赛风格而不仅仅是速度来决定，那么会怎么样？

短期目标：

- 通过双急转弯。
- 用漂移转向一次。
- 不撞到墙，完成一次荣誉挑战。

中期目标：

- 在跑道赛里夺得第一名。
- 打破荣誉挑战的分数纪录。
- 解锁更好的车。

游戏目标：完成所有目标，赢得全部金牌。

《暴雨》（2010）

问题陈述：“玩”一部电影是怎样的体验？

短期目标：

- 找到伊森。
- 防止在电力站触电。
- 在犯罪现场搜寻脚印。
- 完成屏幕上出现的即时指令序列。

中期目标：

- 完成调查，收集所有线索。
- 把不同角色的故事情节设计得合情合理。

游戏目标：破解折纸杀手之谜。

《时空幻境》（2008）

问题陈述：如果你能操纵时间，那么会设置什么样的谜题呢？

短期目标：

- 把玩家移动到各种边缘上。
- 搜集谜题碎片。
- 越过沟壑。
- 开启各种门。

中期目标：

- 收集拼图谜题。
- 完成游戏章节。

游戏目标：完成所有关卡，解救出公主。

新手设计师常犯的一个错误就是混淆策略和目标。比如，你可能会说“好好利用光”对于艾伦·韦克[1]来说是一个短期目标。尽管玩家确实会好好利用光来取得成功，但这并不是他的目标。玩家的目标是到达最后关卡（中期目标）。从短期来看，目标可能是“利用光柱躲避怪物”。这个目标是不会随着条件的变化而发生改变的。

很多新手设计师会犯的另一个错误是列举的目标太模糊。比如，你可能会说《吉他英雄》的短期目标是“打好基础”。这当然没错，你一定要打好基础才能做到日益精进，但这到底是什么意思呢？游戏里有什么一成不变的方法能帮助你完成这件事呢？记住，设计师并不会一直在旁边替游戏做出选择。所有东西都得写在代码或规则里。

12.4　总结

- 通常，玩家会利用实验循环来确定目标。
- 如果不喜欢设计师设定好的目标，玩家就会自行设计一个目标，它往往会与设计师想要的玩法大相径庭。
- 玩家在简单地选择退出之前，为了达到目标而愿意进行的实验次数都是不同的。
- 玩家一定要清楚地知道自己的目标，并且一定要以某种方式付诸行动。
- 目标要尽量清晰明确，而且要尽量做到始终如一，这有助于设计师更好地评估目标是不是完成了。

① 艾伦·韦克（Alan Wake）是游戏《心灵杀手》的主人公。——译者注

PART

4 第四部分 描述游戏要素

我唯一能确定的就是，没有什么是一成不变的。不管你多么用心地设计一个系统，它还是会因过时而遭到淘汰。

——波尔·安德森，《宇宙过河卒》

1994 年，设计师格雷格·科斯蒂基安[①] 为英国一家角色扮演杂志*Interactive Fantasy*撰写了一篇名为《我不发一语，我必须设计》（*I Have No Words and I Must Design*）的文章。在这篇文章里，他指出了在游戏设计领域存在着术语不统一的问题。现在，20 多年过去了，游戏研究已经成为一门显学，但这种术语不统一的问题仍然存在。很多术语，比如mechanic或beta，在不同组织团体里就有着不同的含义。

有人将之视为游戏这种媒介尚不成熟的标志，但在实践中，这只不过是游戏设计之路上出现的一小块拦路石而已，根本不值得一提。在第 1 章里，我们就谈到，之所以会给“游戏”这个词下定义，只是为了把某些不值得研究的作品排除在外，这其实给游戏这种创造性作品套上了不必要的枷锁。在其他事物的定义上太过教条也是一样不可取的。对于术语来说，是不是正确不重要，有没有用才最重要。

举例来说，《超级马里奥兄弟》里的重力功能到底是机制、规则，还是别的什么东西？我们能否就此达成一致并不重要。重要的是我们拥有这套理论工具，可以用来探讨用于营造游戏中重力效果的机制是否符合设计要求。如果我们对 MDA（分别表示机制、动态和观感，我们将在第 13 章对此进行探讨）有所了解，就能讨论一下马里奥在半空中转身的能力是如何使玩家在狭窄的平台上着陆的。这就让我们的讨论话题同时涉及重力机制和关卡设计。

① 格雷格·科斯蒂基安（Greg Costikyan）是美国游戏设计师和作家，其游戏作品主要为角色扮演游戏，例如《魔鬼克星》《星际大战》《妄想症》，以及以 Designer X 为化名设计制作的 *Violence* 等。此外，他还出版过四部科幻小说，以及一本关于游戏设计的《迷：“不确定”的游戏》。——译者注

如果参与者没有必要的理论知识傍身，那么他们在游戏的讨论会上就会揪住某些模糊的概念争论不休，而不会去主动分享各自的看法。一次，我收到一位专员的反馈，说某个功能设计得“互动性”太强。这是什么意思呢？这个功能太复杂了？需要太多步骤？玩家对这一功能相关的决策没有兴趣？目标不够清晰？游戏本身不应该具有互动性吗？专员认为他给出了关于功能应该如何操作的清晰反馈。但是由于他描述得不够精确，只能徒增困惑。

第 13 章

机制、动态和美学

13

悬念是可怕的。真希望它能一直延续下去。

——奥斯卡·王尔德

关于游戏有一个有趣的问题。如果你问一个人一本书讲的是什么，回答形式无外乎以下两种：情节和主题。《哈利·波特》系列的**情节**是一名巫师对抗一股和他结有宿怨的邪恶力量。他经历了很多大事件：受邀进入霍格沃兹学习，结交朋友，和一条巨蛇战斗，等等。《哈利·波特》的**主题**则是关于寻找人在世间的位置，以及学会面对死亡。谈论一本书的主要内容时，不妨考虑从情节和主题入手。对于其他讲述故事的媒介来说，这同样行得通。你可以将从情节和主题入手的这种方法用在对一部电影的讨论上，也可以用在对一出戏剧的描述上。那游戏呢？

13.1 游戏是关于什么的

游戏则完全不同。在回答“游戏是关于什么的”这个问题时，利用传统叙事形式讲故事的游戏还是可以套用“情节和主题”这一模型的，但这仅仅是因为，在成为游戏之前它们本身就已经有了一条还算完整的故事线。比如，《暴雨》其实是披着游戏的外壳来讲述一个传统故事。所以把这款游戏简化为情节和主题，操作起来也就很容易。《质量效应》也是一样。可是，《太空侵略者》呢？它又是关于什么的？《魔兽世界》又是关于什么的？

比如，一千个人眼中有一千个《魔兽世界》。有的人可能会结识新朋友并和他们进行互动。有的人可能会借此开展商品交易业务。还有些人可能会在其中探索广袤的新世界。另外一些人则永远不会和其他人产生什么有意义的互动，只是把它当成一款砍怪的模拟游戏。如果每个人都抱有如此迥异的看法，你要怎么回答“这款游戏是关于什么的”这一问题呢？这种情况下，情节是没有意义的——在这个玩家踏上探索异域景色之旅的时候，另一个玩家为了得到稀有道具在同一个地下城中反复刷了上百个小时。不仅这些事件不同，对事件主题的理解也毫无意义，因为玩家不同，对其理解也就大不相同。

对于作家来说，这个问题很容易解决。他们可以利用可用的元素（语言）来构建有意义的结构（句子、段落、明喻、暗喻，等等），这些结构使得他们能够轻松地回答“故事是关于什么的”这一问题。然而游戏设计师所需要的，则是一个框架，该框架利用设计师现有的元素来塑造其**意义**。

这听起来可能充满了学究气，但游戏设计师主要就是为了设计系统而存在的。设计师只有在全盘理解了某个系统的情况下，才能设计出一个更高明的系统来。对“游戏是关于什么的”有了一个整体了解之后，接下来你就能更清楚地知道如何才能打造出一种符合预期的体验。

《生化危机》和围棋都是游戏，这无可争议。但回答“《生化危机》是关于什么的”，要比回答“围棋是关于什么的”简单得多。这是因为，我们更习惯于在主题和故事的基础上寻找意义。对于围棋这样的抽象游戏来说，这种方法就派不上用场了。

设计师和研究者着实费了一番功夫，才把竞争哲学中的概念和术语成功运用到游戏中。“机制”在另外一个语境下可能具有完全不同的含义。这常常让关于设计理论的探讨会演变为概念之争，这很不幸，因为它阻碍了我们提出更多有趣的、有深度的、有意义的观点。我们要尽量避免陷入关于“某个术语的确切定义是什么”的无谓争论，而是要集中精力讨论如何让基本理论在开发中发挥最大作用。

13.2　何为机制、动态和美学

游戏到底是关于什么的？对于这个问题，我们可以借鉴设计师罗伯特·祖贝克、洛宾·亨尼克和马克·勒布朗的研究成果，得出这样一个答案。他们设想，游戏有三种特殊元素：机制、动态和美学（MDA）。

- **机制**就是游戏本身拥有的元素。通常，这些元素也被描述为“游戏的规则”。它们可能是形式上的规则，比如“玩家不能把国王移进方格中”，也可能是关于游戏功能的，比如“《大富翁》里的地产按照大西洋城的地点命名”。单凭机制，人们就能将游戏重现。
- **动态**就是游戏里的“实时行为”。玩家同规则交互时会发生什么？在国际象棋里，你会考虑牺牲一个相对来说不那么重要的卒，来吃掉对方更强大的皇后。但在规则中并没有列出什么条款来告诉玩家应该这么做。这样的行为是在规则运行的过程中自动产生的。
- **美学**是游戏带来的情感体验。当玩家表示游戏很“有趣”时，就是一种笼统意义上的情绪反应。玩家往往还可以表达得更具体一些，比如令人兴奋、充满挑战、很吓人、很累人，或者大开眼界。这就是一种更加具体的情绪反应。勒布朗列举了八种玩家常遇到的有趣类型，不过他表示这个分类是不完整的。它们分别是感觉、幻想、叙事、挑战、友情、发现、表达和顺从。比如，像《开心农场》这样的游戏是有趣的，因为对于某些人来说，它实际上就是对一系列系统设计的顺从。《英雄联盟》也是有趣的，因为对于某些人来说，它就好比实时解决一个极其紧迫的数学问题，解决之后能够从中获得一种成就感；对于另一些人来说，它之所以有趣，是因为能够和朋友一起玩游戏，以及能够在和团队协作的过程中建立起友谊。游戏里的不同功能会产生不同的美学反应。

很多人不知道如何在游戏语境下使用“美学”这个词，因为在其他任何情境下，这个词所表达的含义都与此不同。在关于 MDA 的部分提到“美学”时，我所指的是“游戏美学”，或者说由游戏状态产生的情感价值。游戏里使用的美术或声音素材不是我所指的内容。虽然这两者确实

能够产生审美情趣，但这就是这个词的另一种用法了：关于美的哲学研究。美学有时也用于表示一款游戏外在的样子和感觉。这也同样不是我所指的含义。重复一次，在这里，我指的是游戏造就的情绪状态；在很多情况下，指的是游戏所带来的那种愉悦感。

把这三个元素按一定的顺序排列在一起，就展示了它们之间的关系（见图 13-1）。

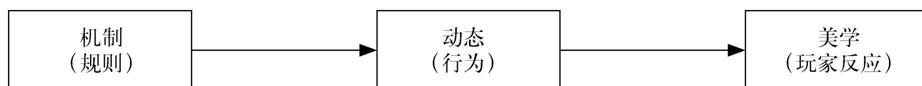


图 13-1　设计师认为，美学是由动态产生的，并由机制决定的

这个关系的有趣之处就在于，设计师体验自己的游戏时是从左向右的，而玩家的体验则是从右向左的。设计师设置了产生动态的机制，希望玩家与之互动时能够产生预期的情绪反应。然而，玩家体验到的情绪反应来自玩游戏的过程中，并且，只有通过进一步的分析，才能发现他们行为背后的动机以及使他们如此行事的规则。

这会把我们引向一个不幸的结局：唯一能让设计师操作的"开关"，就是机制里的开关。其他的所有元素，不管是动态还是美学，都是从设计师选出来的机制中产生的。游戏的规则和程序是由设计师决定的，而动态和美学则是在玩家与那些规则交互的过程中生成的。在恐怖游戏里，设计师没办法塞进更多"吓人"的东西。他们能做的就只有增添规则，用以告诉系统在坐标(X, Y, Z)放置一只怪物。如果(X, Y, Z)是一个转角，玩家走到那儿时又神经紧绷、异常脆弱，那么就会产生一种动态，让玩家感到特别恐怖。这么一来，设计师就达到了目标，大功告成了。

在赖纳·克尼齐亚制作的很多桌游里，玩家必须收集各种各样的资源。克尼齐亚希望这会变成玩家追求的一种效果，所以他为《智谋棋》设置了规则（其他游戏里也是一样的）：如果要想得分，玩家就只能依靠自己手中最稀缺的那种资源。如果玩家拥有三个橙块、一个红块和一个绿块，那么这个机制就会鼓励玩家不要再去搜集橙块，因为它不能再增加分数了。相反，玩家最想要的色块会一直变化，以此来匹配他手里数量最少的那一种。当他得到了第二个绿块，就不再需要其他的绿块了，因为这时红块才是最少的。这样的行为并没有直接写在规则里。那里面只写了以数量最少的色块计分。然而，这条规则衍生出了符合设计师期望的行为。

▶ **注意**　这个特别的机制被用在了很多游戏里，因此，桌游的设计师和爱好者把这种只能指望最稀缺资源的情况叫作克尼齐亚分数（Knizia scoring）。

由于设计师能操纵的开关只有"机制"这么一个，如果创意仅限于游戏设定、角色或类型，游戏设计也就不能单凭"好点子"说了算。为了把那些创意呈现出来，设计师需要补充完整的规则系统，用来生成期望的动态，进而引发想要的情绪反应。"我的创意是一款僵尸潜入游戏！"可实际做起来可不像动动嘴皮子这么简单。设计师需要准备好一套完整而全面的规则体系。这一套规则要对系统内每一种输入都能产生什么样的输出（这也就是游戏设计文档的主要内容）加以解释。任何衍生出的次级效果也都需要从这些规则中引出。

理解 MDA 这种系统的设计目的有着很重要的意义。通常，困惑的学生会努力把他们的分析结果套进这三个元素里。他们常常对我这样分析道：“游戏有 bug（机制），这让我不再玩下去（动态），因为很无聊（美学）。”“无聊”不是一种美学，而只是因为你不喜欢这款游戏。这是一种乏味的价值判断。前文提到的美学列表包含了很多你会在游戏里遇到的初级美学。“有趣”和“没意思”这两个词实在是太宽泛了，在分析一款游戏的时候根本就帮不上忙。通常，它们只是代表“我喜欢”和“我不喜欢”的一种符号。这样的分析固然没错，但是没有真正领会到利用 MDA 的要点。MDA 是一个**描述性**体系，而非**规范性**体系。描述性体系是指对某种元素或进程的描述。规范性体系则着眼于价值判断，它告诉人们**应该**做什么。二者相较，描述性体系告诉我们**是什么**，而陈述性体系告诉我们**应该是什么**。

MDA 不是用来阐释某个游戏或规则的设定是好还是坏的。那是描述性体系的工作。MDA 能为你和其他设计师做的，是评估游戏元素如何一起发挥作用，最终创造出期望的情绪结果。

13.2.1　例子：《狂神国度》

《狂神国度》是一款永恒世界[①]在线射击清屏游戏（见图 13-2）。

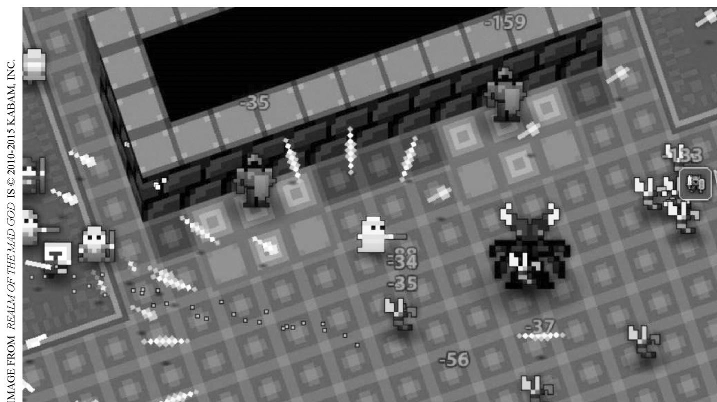


图 13-2　《狂神国度》

和很多永恒世界游戏一样，它玩起来有非常多不同的机制。某种程度上，这是一款社交游戏，但社群的激增是在设计师添加了物品丢弃功能之后——这个功能被视为一切的开端。一旦玩家能够丢弃物品，他们就能通过以物易物的方式完成有效交易：“好吧，你把那把剑扔出来，我把我的盾扔了，我们就能交换了。”这不仅引发了简单的贸易行为，还刺激了其他行为的出现：货币被制造出来，甚至就连复杂的贸易财团也被建立起来了。所有这些的发生都离不开物品丢弃这一功能。开发者从没刻意想过，除了丢掉多余的物品之外，这种功能还能干什么。

① 永恒世界（persistent-world）指即使没有玩家与之互动，也会自行继续发展变化的世界。现实世界就是一个永恒世界。——译者注

▶ **注意** 《哈宝饭店》更早学到了这一经验。这款游戏里没有交易货币，所以玩家利用游戏里一种特定的椅子作为硬通货。

让我们用 MDA 来检视和解读一下玩家的这种行为。这样一种规则被创建出来：你可以丢弃物品，其他人可以捡起来（见图 13-3）。这也就造就了玩家的一种动态行为：你有我想要的，我有你想要的，我们把东西丢了然后换着拿吧。这又在众多玩家当中引发了一种关于友情和挑战的美学反应。这种反应十分强烈，于是他们开始组建自己的交易团体。

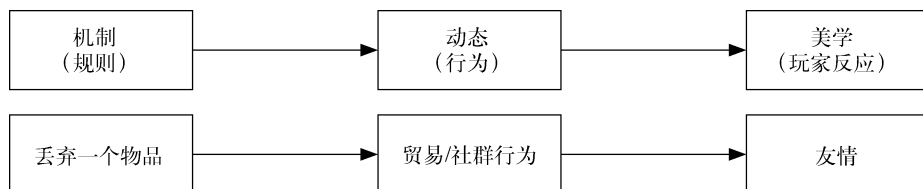


图 13-3 从 MDA 的角度来看《狂神国度》中的物品丢弃/交易

假如你正在设计一款永恒世界在线游戏。你的游戏缺少某种你期望的社群行为。你希望玩家感到他们是较大群体的一分子。简而言之，你希望塑造一种对于友情的美学反应。你只想到了能够创造出那种美学的一个动态例子，但其实还有很多其他方法。比如，你希望玩家能够进行交易。这会让身为设计师的你脑海中浮现出这些支持交易的规则：玩家必须拥有他们所珍视的物品，这些物品能够被转让，而且玩家需要能够看到对方可用于交易的物品。这些机制给期望的动态以支撑，然后动态再支撑起期望的美学。作为设计师，仅仅说一句应该有交易系统是不够的，你还得想到足以激活那种动态所需的全部支持性机制。

13.2.2 例子：《大富翁》

你可能从未玩对过《大富翁》。这没什么，大部分人都是这样。试着回答这两个问题：走到免费驻地[1]时，你得到了什么？如果玩家走到一块未被收购的土地上却没有买下它，那么又会发生什么？

大部分人会这么回答："走到免费驻地时，我会得到一笔钱，有时是$500，有时是为了五花八门的惩罚支付的费用，比如奢侈品税。"但这其实是不对的。实际上，玩家走到免费驻地时，应该什么都不做。不要额外给玩家一些钱，免费停在那儿就好了，就像它的名字那样。

另外，假如我走到了圣查尔斯这块地上。它还没被别人买下，所以我不需要向任何人支付租金。但我的两个对手已经分别占了它旁边的两块红色土地，所以我也就不太想把这一块买下来了。大部分玩家会在这时结束这一回合行动，但这其实和规则里写的并不一样。这种情况下，规则想

① 免费驻地（Free Parking）指不供玩家购买、建设的地块，比如出发点、随机事件触发点、小游戏出发点，等等。——译者注

让你执行的动作其实是在所有玩家中拍卖这块地，直到有人愿意买下它[1]。

人们不按这个规则去玩是有几个原因的，这里我之所以会这么说是为了让你明白规则的改变会对动态造成影响。玩一局《大富翁》花的时间太长了，这成了头号投诉问题。当你额外向系统中注入资金时会发生什么？玩家短期内会很高兴。“哈哈，白给的钱，不要白不要。”但每个玩家都有同等的走到免费驻地上的机会，这就会导致这样一种后果：玩家需要玩更长的时间才会出现破产的情况，因为每个玩家每走一圈，都有机会得到一笔缓冲资金。这样，游戏就会失去一定的战略优势，转而变得更加依赖运气。

拍卖的规则也是一样的。玩家有意避开这一规则，因为它很复杂，而且看上去“不那么公平”，因为它让并没有走到这块地上的人也能参与竞拍。但这一规则能缩短人们收集地产的时间。你只有一次机会！同时，它也缩短了玩家开始面临破产命运之前能玩游戏的时间，因为拍卖会让大富翁们轻而易举地把地块瓜分完。还没等你在地图上走完三圈拍卖会就结束了。

你刚刚看到的就是机制改变带来的影响。只是两个无足轻重的规则，就会导致动态和美学上的巨大改变。白给的钱谁不愿意要呢？而且，那个拍卖的规则看起来就很麻烦。然而，如果把这两个规则去掉，那么游戏就会在策略上失去一些紧张感。游戏在美学上就会大打折扣，并且只会变得比《糖果乐园》多那么一丝趣味性。

13.2.3　例子：《栖息地》

我们可以利用 MDA 来判断一款游戏的好坏。有一个很有说服力的例子就应用了这一方法，这是一次完全的商业失败：一款本应支持“多人在线虚拟环境”的游戏。如今，我们不会认为这个功能有多有趣，但这款游戏面世于 1985 年，当时使用的系统只有 64KB 内存。它就是《栖息地》（见图 13-4），开发者是 LucasArts。以下引用内容来自开发者。

> 为《栖息地》规划的第一个目标导向活动是一次非常有代入感的寻宝行动，叫作“德纳利斯岛的冒险”。我们花了几个小时来设计，又用了几周时间来搭建（包括一座能容纳 100 个地区的岛屿），之后又花了几天来调整游戏里各种可互动元素（actor）的坐标。整个活动设计得就如同一款冒险游戏里的解谜要素。我们觉得这次活动会让玩家花上几天的时间。然而事实上，只过了 8 小时就有人解决了它，而他刚玩 15 分钟就找到了关键线索。很多玩家根本没有机会沉浸到游戏里。结果就是一个玩家获得了奇妙的体验，留给大批玩家的只剩下迷惑，在设计和实施过程中投入的大量心血在一眨眼的工夫就被消耗一空。我们期望看到的是《栖息地》里的大部分玩家能获得“探险”技能。这意味着大部分人并没有度过一段愉快的时光，而这一点直到事后才显现出来。之所以会造成这一结果是因为他们没能全身心投入进去。很明显，如果我们经常干这种事，那就是蠢，就是认不清现实。

[1] 这里指的是原版《大富翁》桌游，其规则和我们所熟知的大宇资讯开发的 PC 版《大富翁》玩法有所不同。——译者注

▶ **注意**　这次游戏开发的教训是以会议论文的形式发表出来的，那次会议的名称为“第一届网络空间国际会议”。还有什么名称比这更具有 20 世纪 90 年代的时代特色呢？



IMAGE FROM *HABITAT*, PUBLISHED IN 1986 BY LUCASFILM GAMES.

图 13-4　《栖息地》

在接下来的 20 多年里，多人在线游戏（MMO）的设计师还在继续犯着同样的错误——他们忽略了多人游戏中的动态。设计师设定好机制后，只能眼睁睁地看着动态产生，所以他们必须理解能够引发特定美学选择背后的全部机制和动态。在《栖息地》的例子中，他们试图打造一种类似于现代（当时）冒险游戏里的美学——解决谜题给人带来一种满足感和挑战感。但《栖息地》并没有单人冒险游戏里那样的机制和动态。它的互动性很强，玩家之间几乎能分享一切！这怎么可能产生同样的动态呢？玩家在玩《魔域帝国》①时，别的玩家有没有领先一步解决谜题根本不重要。但在《栖息地》里，这就很重要。这在当时是革命性的。《栖息地》的设计师做了一次了不起的探索，他们经过反思，把这些错误总结成了建议，而这些建议在今天听来仍然具有启迪意义。

> 我们一次又一次地发现，玩家的活动——往往是基于无意识假设的行为——总能产生出乎意料的结果（如果不是彻头彻尾的失败的话）。很明显，我们并不能掌控一切。如果一件事涉及的人越多，那么我们所能掌控的因素就越少。我们可以影响事物，可以设计有趣的情况，可以为事情的发生创造机会，但是无法预知结果。即便是在网络空间的原型里，社会工程学也顶多称得上是一门不够精准的科学。或者，就像某些滑稽演员说过的那样：“只有在对条件控制得最严格的环境下进行的一场最精心设计的实验中，才有机会随心所欲。”

13

① 《魔域帝国》是最早的一款文字冒险游戏，于 1980 年由 Infocom 公司发行。它有很多平台的版本，也有许多忠实的玩家群。——译者注

设计师能够影响机制，但在那之后，所有事都有赖于玩家个人。游戏动态的影响尚待发掘，尤其是在打造多用户社区的语境下，但对于一款独立的单人冒险游戏来说亦是如此。

现如今，我们又该怎么应用这些呢？你得看看你的机制如何，试着想在玩家前头。把所有工具都扔给玩家的话，你要怎么预测玩家的动态会是什么样的呢？这是设计游戏机制时首先要考虑的问题。现代常用的一个方法是，利用游戏测试来观察结果。关于这一点，我在第 7 章里就谈过了。关键在于，在设计游戏时你要肯花时间来确定边界——你的游戏允许什么样的行为，以及那些动态会产生什么样的美学。

13.3　更多动态

> 这里面最主要的动作根本就不涉及任何动作，而是等待。然而，等待中就包含了玩好游戏所必需的信息。
>
> ——伊恩·博格斯特，《度日如年》[①]

动态有无数多种。然而，只有那些按照一定规律出现的动态才值得一提。

13.3.1　龟缩

如果玩家什么都不做，得到的比去做些什么还要多，那么这一定会激励他什么都不去做。这种情况有时被称为**龟缩**。这对于游戏来说可能是一种危险的动态，因为它鼓励玩家不要和游戏元素进行互动，也不要朝着结局推进游戏进程。

龟缩常常发生在这样的游戏情境中：发动进攻需要付出代价或承担风险，而进行防守则不会。比如，在一款实时的策略游戏中，每个玩家都有一个基地，基地拥有一定攻击力和血量，能够抵御小规模的进攻。玩家可以选择把兵调出去进攻，也可以选择龟缩在家里造更多的兵。第一个打破和平局面发动进攻的人，要么干掉基地赢得胜利，要么损失掉所有兵力，赢得的只有敌人的尊敬。进行防守的玩家则在兵力上就占据了优势，能够抵抗来自较弱的另一方的任何进攻。玩家大可以躲在基地一直造兵，直到拥有足够的兵力碾压对手。

在三人或更多玩家的游戏里，龟缩就会成为一个危险的动态。假设有三个玩家，每人拥有 100 个兵。如果玩家 1 攻击玩家 2，双方都面临着损兵折将的风险，而玩家 3 大可以作壁上观，保存实力。玩家 1 战胜了玩家 2，但也承受了一定损失。现在，玩家 1 有 50 个兵，玩家 2 有 20 个，但玩家 3 仍然有 100 个。如果战役结束时，双方兵力都受到不同程度的打击，那么正确的应对策略就是按兵不动。相对于玩家 1 和玩家 2，玩家 3 拥有一定的优势，就是因为他什么都没做。

---

① 《度日如年》是四款游戏的集合，每一款游戏都代表一个季节。游戏的主旨是观察事物，并体验观察的乐趣。这些游戏既不是动作类的也不是策略类的，每一款游戏都需要不同的操作和观察。开发者伊恩·博格斯特将这些游戏定义为“游戏诗歌”：它们的画面简洁而抽象，需要玩家来仔细感受。可以说，这是一款实验性的互动艺术作品。——译者注

如果玩家意识到最佳策略就是什么都不做，那么他们就会一直处在僵局中。实际上，这个理论能够用来解释为什么在写实游戏中很少有国家会主动发动战争，特别是当敌军人数众多的时候。然而，在非写实游戏中，人们会更愿意发动战争，因为那很刺激，而且会带来期望的美学反应。

一个能够修复龟缩的设计是，让行动变得更有优势。在这个战斗游戏的例子中， 也许维护兵力需要耗费金钱，并且战斗获胜能够获得荣耀奖励就能破解僵局。这样，玩家就更愿意去发动战争，冒着损兵折将的风险去争夺荣誉，而不是按兵不动，即使付出了高昂代价，到头来却什么也得不到。

扎营是另一种形式的龟缩，当一个玩家占据的位置会造成积极的反馈循环时就会出现这一情况。比如，在某些第一人称射击游戏里，地图上有一些明显具有战略优势的落脚点，如果玩家拥有一把远距离武器，大可躲在那儿等敌人出现就好了。由于在地理位置上占据战略优势，玩家守株待兔获得的收益就比行动起来获得的还要多。如果对手无法让玩家行动起来，那么处于有利位置的玩家就会一直处于上风，而那个优势位置也会一直被其霸占。

13.3.2 王选

想要在游戏中赢得胜利，玩家的决策中就得包含一个关乎谁能赢的要素；否则，游戏的输赢就纯粹要靠运气了。**王选**就是一种能够决定谁获胜，与玩家自己的决策背道而驰的动态。当玩家的行为并不能给自己带来胜利，而是决定了其他玩家谁能获胜的时候，这种情况就叫作王选。这会带来问题，因为游戏的结局并不是靠玩家自己的决策或是运气决定的，而是完全取决于其他玩家的突发奇想。

要想修复这个问题，可以在游戏机制中置入以下一些方法，从而将王选这种情况扼杀在摇篮里。

- 要确保单次（或一部分）行动没有足够的力量造就最终的胜者。
- 要确保玩家不知道谁正处在获胜的有利位置上，这样也就排除了共谋推举出获胜者的可能。带有隐藏获胜分数或隐藏角色的游戏在这方面就做得很好。
- 要确保玩家相互之间是完全隔离的，这样他们的行动就不会对彼此产生影响。有些欧式桌游就把这种策略发挥到了极致，因此被讥讽为“多人版单人跳棋”。
- 在游戏里增加随机成分，比如面临能够影响王选计划的游戏事件时，靠掷骰子或者发牌来决定。当然，加入随机因素时要小心，一定要确保这不会打断正常的有意义的决策过程。

13.3.3 搓手柄

在格斗游戏圈里，**搓手柄**这种行为一直为人所不齿。对搓手柄情有独钟的玩家几乎纯靠蒙，靠不停搓动手柄按键来触发大招。如果游戏设计得不好，这类玩家就能战胜那些技巧娴熟、心思缜密的玩家。如果一个靠随机按按钮的人都能赢，那么游戏里也就不存在真正的决策了。这类游

戏就跟《战争》这档次的游戏差不多——谁的随机数大谁就能赢。

要想杜绝搓手柄这种行为，就得确保每一次行动都是要承担一定风险的，这样就等于把“想怎么玩就怎么玩”这种随机行为拒之门外了。我会在第 19 章进一步探讨这背后涉及的游戏理论。

以“剪刀石头布”的两个不同游戏版本为例。在第一个游戏版本中（见表 13-1），在均衡状态下，每个玩家都是纯靠随机来决定自己出什么，这样的话每种情况出现的概率都是 1/3。在这样的策略下，玩家的最大期望值是 0。这种情况就会助长搓手柄这种行为，因为按哪个钮都一样。

表 13-1　剪刀石头布（游戏版本 1）

	玩家 1 出：石头	玩家 1 出：布	玩家 1 出：剪刀
玩家 2 出：石头	(0, 0)	(1, –1)	(–1, 1)
玩家 2 出：布	(–1, 1)	(0, 0)	(1, –1)
玩家 2 出：剪刀	(1, –1)	(–1, 1)	(0, 0)

然而，如果为了让游戏变得更加有趣而对相关风险做出调整，那么应对策略也会随之改变。让我们把出剪刀变成一种高风险行为。如果你出剪刀赢了对方，那么就能得到巨大的奖励。然而如果出剪刀，但被对方打败，那么就要受到很大的惩罚。如果只考虑石头和布，你会倾向于出布，而你的对手则会倾向于出剪刀（正如表 13-2 所示）。

表 13-2　剪刀石头布（游戏版本 2）

	玩家 1 出：石头	玩家 1 出：布	玩家 1 出：剪刀
玩家 2 出：石头	(–1, –1)	(2, –2)	(–10, 5)
玩家 2 出：布	(–2, 2)	(1, 1)	(5, –10)
玩家 2 出：剪刀	(5, –10)	(–10, 5)	(0, 0)

一种最优策略就是，大约 0.59 的概率出石头，0.35 的概率出布，0.06 的概率出剪刀。如果采取这种策略的玩家和一个靠搓手柄取胜的玩家对抗，那么每局游戏的获胜期望值就是 0.52。

▶ **注意**　我会在第 19 章就此话题展开深入讨论。你就姑且先相信这些数学计算吧。

这就很有意义了。如果知道一个玩家过于倚重高风险的出剪刀策略，你就可以靠出更多的石头来轻松收获奖励。这种平衡打消了玩家靠搓手柄获胜的念头，促使他们制定出一套更周密的策略。同时也要注意到，这里用到了第 10 章提到的风险 – 回报技术。

13.3.4　磨时间

磨时间是指一遍遍玩游戏，却没做出什么有意义的决策。当出现磨时间这种情况时，通常也就意味着玩家开始不惜花费时间与精力来换取游戏内货币或者经验点数这类东西。这时候，玩家

玩游戏就不再是为了获得愉悦体验或一种满足感，而是变成了追求其外在的价值。在这种动态中，玩家就无法获得最大的愉悦感了。

磨时间这种情况的出现常常是由内容不足造成的。对于开发者来说，如果把开发的大部分时间和精力都花在打磨两场战斗上，那么很容易就把它们设计得妙趣横生。但他们知道，只有两场战斗的游戏没办法以可持续的价格发售，于是他们需要玩家把每场战斗都重复进行二十次。这样一来，游戏中的战斗就由原来的两场变成了四十场。但是，即使玩家掌握了这两场战斗的技巧，也还是要重复这些动作很多次。在这些额外的战斗中，玩家只是在重复做着他们曾经做出的那些有意义的决策，而不是在锐意进取、寻求突破，以贡献一些有意义的新决策。他们只是在"照方抓药"而已。

总的来说，要尽量避免出现磨时间这种情况，可以的话，不妨添加一些便于玩家做出有意义的新决策的内容。当然，开发这些是需要成本的，而且有时候是行不通的。要弄明白到了什么程度，玩家就无法做出有意义的决策了。这有助于你以一种客观的视角，来观察决策在游戏中是否会发挥作用。

磨时间也不总是坏事。有时，只需在其中加入各种各样的奖励，就足以吊起玩家的胃口，让这款游戏变得有意思起来。但一味依赖这种方法，可能会让你陷入重重危机。关于这个话题，如果你想了解更多的话，可参见第 23 章。

13.3.5 押运气

人们常常用**押运气**[①]来描述游戏机制，因为这档节目运用的机制能够精确地重现在采用了类似机制的游戏里。然而，真正让押运气这类动态变得有意思起来的，却是由游戏规则引发的行为。

《欲罢不能》是一款由 Sid Sackson 制作的经典游戏，刚好就是押运气这类动态的最佳代表。在游戏里，玩家努力让自己手中的三颗棋子朝着八边形棋盘的最上方移动（见图 13-5）。玩家通过掷骰子来决定其移动步数——四颗六面骰，掷出的点数两两组合。比如，玩家掷出了 1、3、4、6，就可以形成 4 和 10、5 和 9 或者 7 和 7 这样的组合。玩家可以任选一种组合来决定其移动方式。比如，如果玩家选择了 4 和 10 这个组合，那么就可以移动自己位于第 4 列和第 10 列的棋子。每个回合玩家最多可以移动三列中的棋子。不过，如果他掷了骰子却不能移动，比如由于已经移动了三列中的棋子，或者这一列已经走到头了，那么这一回合的所有进度都要清零，也就意味着这一回合结束了。

① 《押上你的运气》是一档美国电视节目。在该节目里，几个选手会用抢答的方式来竞争奖金，类似于《一站到底》。——译者注

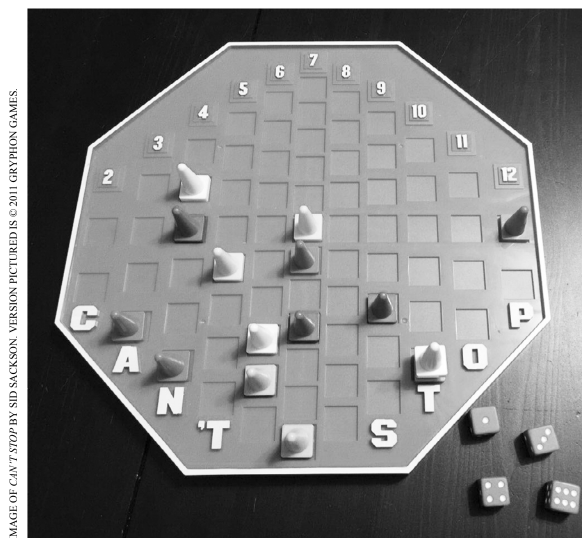


图 13-5　《欲罢不能》

这种动态迫使玩家进行抉择：是稳妥地一次向前移动一两步，还是继续尝试掷骰子，以便尽量往前冲？每一回合中玩家向前移动地越远，继续掷骰子的风险也就越大。押运气这种动态的核心是让人后悔。想要加把劲的玩家如果失败了，就会蒙受一定的损失，这常常会让他们追悔莫及。采取保守策略的玩家则常常为没有选择另一种高风险策略而抱憾。

很多类型的游戏中都存在这种需要在冲击更高奖励和固守低风险策略之间进行抉择的动态。最常见的情况发生在橄榄球比赛中。比赛时，每队都有四次机会来前进 10 码，如果成功做到了，他们会再得到四次机会。在最后一次（第四次）进攻时，球队面临着选择：可以把球传走，这样就等于放弃了得分的机会，但也会让对手在场地上处于不利位置；也可以努力冲击 10 码。如果他们成功了，相当于押对了宝，会得到新一轮进攻机会。但如果失败了，他们的对手就会在场地上占据优势位置。[①]

押运气通常是一种积极的动态，因为这意味着设计机制时就把玩家会进行取舍这一有意思的情况考虑进去了。

13.4　总结

- 要回答“游戏是关于什么的”这一问题，你就得透过明面上的主题和俗套的情节去寻找答案。很多游戏根本就没有所谓的主题或者情节。因此，一味地围绕这些元素来寻找答案，你就一定不能回答好“游戏是关于什么的”这一问题。

① 如果不清楚橄榄球规则，不妨去搜一下《光速蒙面侠 21》。——译者注

- MDA 是一种可供设计师理解游戏的理论工具。在这套理论中，游戏的机制会引发玩家的实时行为，这些行为叫作动态，而动态又会引起玩家的情绪反应，这被称为美学。
- 利用 MDA 这种方法来检查游戏时，设计师能够直接施以影响的因素只有游戏机制。要想影响其他元素，就只能通过创建足以引发期望动态或美学的机制来实现。
- 浏览一些关于动态情况的研究案例，能够让设计师更好地理解由动态产生的美学，以及产生这些动态的机制。
- 动态是为了引发美学而存在的。一般情况下，动态无所谓好还是坏。只有当某些动态引发了某种期望的美学反应，对它们做评价才有意义。

第 14 章 背　景

14

神圣的不是游戏本身，而是玩游戏的人。

——伯尼·德·科文

机制是由游戏的创造者定义的，但动态和美学反应则是由玩家定义的。这就导致了一个问题：如果玩家以不同的方式与游戏机制进行互动，就不一定会引发某种特定的动态。如果动态是在特定条件下从机制中生成的，那么如果机制相同，所产生的动态也应该是相同的。但你也常常能看到，同样的游戏被不同玩家玩出了不同的花样。一定有什么其他元素影响着游戏。我称之为**背景**（milieu[①]）。

14.1 什么是背景

背景就是玩家在玩游戏时带入的一整套个人、社会和文化认知理论（见图 14-1）。

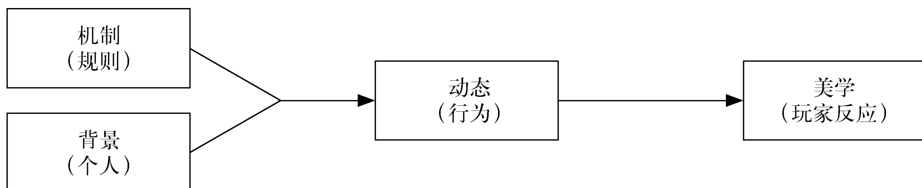


图 14-1　背景为 MDA 模式引入了一个新的维度

很多玩家的背景相差无几，所以面对游戏机制时他们会以相同的方式做出反应。拿来自不同背景的玩家来举例，可能更有助于你真正理解背景是如何对游戏美学产生影响的。假如有一个在玩第一人称射击游戏的老奶奶。如果她对现代电子游戏不甚了解，并且和其他普通的老奶奶一样对暴力行为嗤之以鼻，那么她和游戏进行互动而产生的动态就会和那些目标玩家不同。面对挑战，她永远无法获得目标美学，因为对她来说，就连利用掩护、踞险以守来接触到目标动态的机会都是渺茫的。

① milieu 一词的意思是，以你为中心的、围绕在你周围的、为你所熟悉的各色人和各种社会活动的总和。有些语境下也可译作“环境”。——译者注

这方面有一个典型的例子，就是一款被拉夫·科斯特称为“种族灭绝俄罗斯方块”的游戏。该游戏来自他的《游戏设计快乐之道》一书。

> 假如有这样一款游戏，其中有一个形状像井一样的囚室。作为玩家，你要把无辜的人扔进这个充满毒气的囚室里。他们有老有少，有高有矮，有胖有瘦。跌落井底时，他们会抓住彼此，试图用“叠罗汉”的形式搭成金字塔以逃出这口井。如果他们成功逃脱，那么游戏结束，你就输了。但如果你把他们排列整齐，那么最下面的那些人就会吸入毒气，然后死掉。
>
> 我可不想玩这么一款游戏。你呢？尽管它也是俄罗斯方块。把经过实践检验的堪称完美的游戏设计机制应用到令人心生厌恶的设定中，这样的情况也是可能出现的。

俄罗斯方块和“种族灭绝俄罗斯方块”的机制相差无几。规则虽然相同，但它们呈现出来的方式却不同。很多人一提起后者，就气不打一处来，而提起前者，他们却并不会感到任何一丝不安。对这段历史一无所知的人可能会玩这个游戏，而大屠杀幸存者则会厌恶地走开。这两类玩家就来自不同的背景。

假如有这样一款俯视角的基于精灵[①]的冒险游戏：玩家在世界各地冒险，并使用菜单形式的战斗方式打怪。但愿你想到的是风靡20世纪90年代的《最终幻想》系列之类的游戏。很多人都非常怀念那些游戏，它们造就了很多“史上顶级游戏”的榜单。时至今日，俯视角、精灵地图探险和菜单战斗系统的机制依然保留了下来，不过美术包装和故事剧情却不一样了。

2005年，有个游戏开发者就这么做了，他制作了一款名为《哥伦拜恩超级大屠杀》的游戏。游戏的玩法和流行于20世纪90年代的日式RPG游戏大同小异，但故事剧情和美术包装却和恐怖的哥伦拜恩高校枪击案有关（见图14-2）。大众媒体注意到了这个标题，对它这种利用悲剧事件的下作行径大肆批判。



图14-2 《哥伦拜恩超级大屠杀》之所以会引发争议不是因为它的机制有问题，而是因为它以发生于美国20世纪末的一次事件为背景

① 游戏设计术语中的精灵（sprite）是指能够添加到场景中并为之设置脚本的元素，日式RPG游戏最喜欢用这种方法来设置NPC、放置宝箱，等等。——译者注

《哥伦拜恩超级大屠杀》

2005年，在纪念哥伦拜恩高校枪击案6周年之际，独立开发商丹尼·莱顿尼发布了他的第一款也是唯一一款游戏——使用 RPG Maker 制作的《哥伦拜恩超级大屠杀》。游戏里，玩家跟随1999年校园枪击案的凶手埃里克·哈里斯和迪伦·克莱博德的脚步，从制造暴力事件的早晨开始，到随后死亡，最后还经历了一次地狱之旅。它掺杂了新闻纪录片、自我意识的拙劣模仿以及社会角色错位现象这些奇怪的元素。

由于RPG Maker引擎的关系，曾在很多20世纪90年代主机RPG游戏中应用的标志性功能很容易被编译出来，比如回合制战斗、对话系统、基于精灵的地图制作，就像《最终幻想6》或《时空之轮》里的那样。因为这些功能，莱顿尼做出来的游戏看上去就和玩家在20世纪90年代的RPG游戏中的所见相差无几。莱顿尼并不是程序员，但他能在RPG Maker的帮助下完成一些必要的工作。然而，由于当时的 RPG 游戏很大程度上局限于轻松的幻想题材，受众并没有准备好面对这样一款游戏，它利用一件已经高度情感化和政治化的事件挑战了他们对于游戏文化题材的认知。

尽管这一主题让人们感到不安，但这也只是由人们做决策时的处境引起的。实际上，玩家所面临的选择在《最终幻想6》和《哥伦拜恩超级大屠杀》中有着惊人的相似。选择用手枪射击学生和用剑攻击一只狗头人在机制上是一样的。但是，把游戏重新包装之后，再让玩家在狗头人和兽人之间做出同样的选择，就会使游戏变得全然不同，即便玩家面临的选项和支持这些选项的规则都是一样的。玩家对主题/框架是很敏感的。大众媒体传达出的旁观者所受到惊吓无法仅用游戏的机制加以解释。

但《哥伦拜恩超级大屠杀》明显是一个极端的案例。背景对玩家行为的影响也可能微乎其微。

在巅峰时期，《开心农场》的日活[①]超过84 000 000。然而，尽管所有玩家都拥有相同的机制，《开心农场》也不可能为84 000 000个玩家打造出相同的游戏美学。对于一些人来说，他们从日复一日的活动中获得的娱悦体验本身就是一种令人开心的弹出式奖励。但对于另一些人来说，游戏里手把手一步步教你怎么通关会很枯燥乏味，但等级的提升和成功经验的分享有助于增强他们对于精湛技艺的渴望感。《开心农场》把背景全然不同于传统玩家的非游戏玩家囊括了进来。这些玩家从游戏的动态中接受了挑战，受到了触动，体验到了友情。对于很多对游戏性有着先入为主观念的玩家来说，这些美学是无法复制的。

在*Laws of the Game*一书中，曼弗雷德·艾根引用了亚伯拉罕·莫尔斯[②]的话：对信息的主观理解“没办法翻译出来。它发生作用的舞台并不具有普世意义，而只是传播者和收受者所共有的”。

---

① 日活是指每日活跃的玩家数，与此对应的指标还有月活。——译者注

② 亚伯拉罕·莫尔斯（Abraham Moles）是电气工程师和声学工程师，以及物理和哲学博士。他是第一批建立和分析美学与信息理论之间联系的研究者之一。——译者注

这是因为不同玩家对同一游戏信息的理解各不相同，而且如果再考虑到时间因素，即便对于同一个玩家来说，被游戏系统所激活的背景也像是一个移动的靶子。

14.2 雕琢

游戏元素当中一个常常被人挂在嘴边的就是**雕琢**。比如很多人会说，一款游戏是经过“精雕细琢”的，这其实就是换一种说法来称赞这是一款好游戏。很多情况下，雕琢就像“游戏性”这个词一样，毫无意义。不过，史蒂夫·斯温克在他的 *Game Feel* 一书中，给“雕琢”下了这样一个定义：“只要能够通过互动让玩家感受到对象的（非本质性）物理属性，这样的效果都可称为雕琢。”这番话可谓是鞭辟入里。

比如，在初代《生化危机》中，当玩家选择使用楼梯时，游戏便会在读取楼上或楼下的关卡时触发加载画面。它本来可以像当时的其他游戏一样，简单地放一个显示为“读取中”的黑色画面。但《生化危机》并没有这么做，它以第一人称视角展示了一个角色缓慢走上或走下楼梯的画面。这就让人忽略了加载所花费的时间，也有助于其瘆人的游戏美学得以保持。这就是一种雕琢，因为它并没有触及游戏的核心体验，但又大大增强了游戏环境的暗示效果。玩家不再是静静地坐在起居室里，等待着游戏的加载，而是正身处一所被僵尸侵占的公寓里，缓慢地爬上楼梯，脚下的每一步都危机四伏。这种雕琢就是有效的。

尽管斯温克在这里谈论的只是电子游戏里的雕琢，但实体游戏也一样有可雕琢的空间，而且也应该加以雕琢。比如，在《死亡寒冬》里，每个人物角色都有一个身份，这个身份无论是从主题上还是从机制上来说都要和人物的能力相匹配，从而有助于玩家更投入地扮演人物的角色。其实并不一定非要给每个玩家安排一个身份。不过，知道加布里埃尔·迪亚兹这个人物是消防员之后，你就更容易理解为什么他有能力搜寻幸存者了。同样地，如果你知道罗素这个人物是一位母亲，那么也就能够很好地理解为何她有能力照料好那些无助的人了。这些身份给了玩家一些并不触及游戏核心的暗示，这些暗示能够帮助玩家理解游戏的机制。

尽管一些经过精雕细琢的游戏会很流行，但雕琢并不能决定一款游戏的好坏。很多人把《塞尔达传说：时之笛》看作史上最伟大的主机游戏之一。不过，由于某些原因，设计师的一些怪癖会让他们打造的游戏世界看上去有些“出戏”。比如，设计师让主角在翻滚前进时比跑起来还要快 50%，而且角色可以连续翻滚前进无数次。换句话说，角色滚起来就永远不会累。大部分玩家早早地发现了这个情况，于是在游戏的大部分时间里都在滚来滚去地移动，而这款游戏的很大一部分就在于凭借双脚进行超长距离的旅行。

雕琢可以从主题和/或机制下手。理想情况下，二者可同时进行。在任何一种情况下，雕琢表达的都是玩家的一种个人愿望，这种愿望来自玩家对于一个世界的非本质元素的看法，这也就使之归类到了背景这个范畴之下。

14.3　玩家类型

多年以来，设计师和学者都在试图把玩家分类，以此帮助目标游戏找到特定类型的玩家。最早的一种玩家类型划分是由设计师理查德・巴特尔提出的，他的这种分类方法至今仍被广泛使用。巴特尔是 MUD（Multiple User Domain）的创建者之一，而 MUD 就是今天的多人在线游戏（MMO）的前身。他把 MUD 上的游戏玩家划分为四种类型，并且用标准扑克牌的花色来命名。

- **红桃**（社交者）——红桃型玩家玩游戏是为了享受和其他玩家在一起攻关的乐趣。最典型的例子就是现代 MMO 游戏里的工会组织者，他们把朋友们组织在一起，来完成多人目标。但有发现表明，红桃型玩家也能够享受单人游戏。像《行尸走肉》和《上古卷轴：天际》这样的游戏里涌现出的一个个精彩瞬间都能成为玩家闲暇时的谈资，这对于红桃型玩家来说往往充满了吸引力。
- **方块**（成就者）——方块型玩家玩游戏是为了获得一种征服感。如果一共有 100 个地下城，那么在打通最后一个之前，方块型玩家是不会善罢甘休的。如果做完任务能够得到一枚特殊勋章或是一顶能够戴出来炫耀的头盔，那就再好不过了。方块型玩家需要排行榜或其他类似功能来展示他们取得的进展或了不起的成就。
- **梅花**（杀戮者）——梅花型玩家玩游戏也是为了获胜，但他们更想通过打败对手或者改变其世界来炫耀自己的精湛技艺。这类玩家是最容易获得满足感的。扔出一只怪，让他们用自己高超的技巧打败它，他们就会心满意足了。如果游戏变得有些无聊或是有那么一点反社会，梅花型玩家便会转而一门心思地钻研如何才能打破其他玩家的美妙时光，而这么做的理由仅仅是为了展示他们的精湛技艺。
- **黑桃**（探索者）——黑桃型玩家想要去探索。他们想要知道关于一个系统所能知道的方方面面。他们想要发现秘密，在一些极端的例子中，他们还会绘制地图、制作表格，以此来显示他们已经完全征服了世界。

一个玩家可能同时属于几个类型，或在不同游戏中表现为不同的类型。巴特尔希望设计师能够借助这种分类法来判断他们的游戏有没有什么吸引人的地方。你的游戏里有什么能够吸引社交者或者探索者的内容吗？为什么能吸引住他们或者为什么吸引不了他们？

在 *Beyond Game Design* 这本书里，巴特尔复盘了 GoPets 开发中的故事。游戏的开发者几乎把全部心思放在了社交游戏性上，因为那是一款轻量级、免费、面向孩子们的虚拟世界游戏。然而数据显示，商店里的一件商品（一棵果树）格外吸引那些愿意花钱的玩家。那些购买果树的人转化为付费玩家的可能性提高了 43 倍。这件商品不同于其他商品的地方就在于构建了一种目标导向行为。如果照料这棵树一个小时，它就会结满果子。这能吸引那些目标导向型的方块型玩家，给他们一种在游戏的其他部分无法感受到的别样体验。这一新发现带来的结果是，设计团队开始为方块型玩家开发功能。这些功能添加到游戏中后，他们的收入就飞速上涨了。

当然，巴特尔提出的这种分类方法并不完善。这样的划分下，很多动机并未被包含进来，或者无法被严格定义。很多人追随巴特尔的脚步（也包括他自己），提出了更精确的分类方法。之所以这么做并不是要找到一种完全正确的归类方法，而是要弄明白什么样的玩家会为不同的动态所吸引。

14.4 动机

继巴特尔分类法之后，设计师贾森·范登堡又提出了另一种方法。他之所以能建立起这样一种模型是因为他从心理学家对动机（关于动机，第 25 章会进一步讨论）的研究中受到了启发。经过数十年的研究，心理学家把人格特质划分为五大类型。他们指出，这五大因素能够完全描述出你可能会遇到的任何玩家。为方便记忆，这五大因素可缩写为 OCEAN。

- **开放性**（openness to experience）——那些对不同经验开放性强的人具有丰富的想象力和独立思考能力，对待新事物具有强烈的好奇心。对于开放性较低的人来说，已知的东西就能满足他们的求知欲了。
- **严谨性**（conscientiousness）——严谨性强的人是“数一数二”的，他们能够很快控制自己的冲动。这样的人很有组织性、纪律性、自律性。严谨性强的人会比较可靠，反之则比较随性。
- **外向性**（extroversion）——这个属性大家都比较熟悉了。外向者需要在同他人的互动中获得刺激感，而与此相反的内向者则更享受一个人的独处时光。
- **宜人性**（agreeableness）——宜人性强的人会尽量避免人际冲突。他们很容易选择妥协以便能够“玩得下去”。这项属性较低的人则会为了继续自己的目标而不惜激怒一些人。
- **神经质**（neuroticism）——这是最难理解的一个属性。神经质是指当人们遭遇负面情绪时表现出的性情。神经质属性强的人容易焦虑，经常烦恼，通常表现得很紧张。这项属性低的人不会被任何负面情绪困扰。

范登堡做了大量关于不同主题的研究，比较了研究对象在各自喜欢的游戏中表现出的五个维度的得分。基于此，他得以发现这其中一些明显的相似点。他将之称为“游戏五维度”。以下就是和 OCEAN 各要素相对应的几个维度。

- **新奇性**（对应开放性）——开放性得分高的玩家喜欢高度开放、有想象空间的玩法（《我的世界》），对那种通过循规蹈矩地重复某一行为从而精进技艺的游戏（《疯狂美式橄榄球》）不感兴趣。
- **挑战性**（对应严谨性）——严谨性得分高的玩家喜欢接受挑战（《黑暗之魂》），而得分低的玩家不喜欢接受那么多的挑战（《乐高星战》）。
- **刺激性**（对应外向性）——刺激藏在哪儿呢？是在脑海里，还是在身体上或是社交活动中？外向性得分高的人更喜欢那种身体上接触多以及社交活动多的体验（《舞力全开》），而得分低的内向者则更喜欢那种平静、独处时光多的体验（《花》）。

- **和谐性**（对应宜人性）——和谐性得分低的玩家喜欢那些杀气腾腾的肉搏白刃战（《街头霸王 4》），而得分高者则会追求那种协作性更强的体验（《小小大星球》）。
- **威胁性**（对应神经质）——这是最难理解的一个属性。神经质得分高的人会让游戏“引领他们向前”，所以他们会尽量不去碰那些带有不同可能性的游戏。比如一名高度神经质的玩家可能会坚持玩《幻幻球》，却压根不会去尝试那些让他们无法释怀的东西，比如《英雄联盟》。

在对于玩家人格特质的诠释上，“游戏五维度”这一模型比以往研究过的任何模型或框架做得都要好。成年之后，你的人格特质[①]分数就基本固定下来了。同样地，每一种特质都要落在正态分布曲线上。有一个追寻成就感的挑战型玩家，就会有一个与之相对应的反成就型（或满足型）玩家，后者只想要那种无须太多高超技巧的游戏体验。

你也可以做一下 OCEAN 测试，看看自己属于这五大人格中的哪一个。当你这么做的时候就会发现，我所列举的只是整个故事中的一小部分。心理学家把这五大因素又细分为 30 小类，这对理解玩家的喜好会更有帮助。下面就是范登堡提出的受到人格特质影响的 30 个因素以及特定的美学/功能。

- 开放性
  - 事实导向与想象力丰富（幻想）
  - 喜欢实践与爱好艺术（艺术）
  - 冷静与情绪化（情节）
  - 循规蹈矩与渴望冒险（预测）
  - 人和事与才智（抽象）
  - 传统主义与自由主义（寓意）
- 严谨性
  - 缺乏自我效能感[②]与有自我效能感（困难）
  - 无组织性与有条理性（秩序）
  - 排斥感与责任感（责任感）
  - 满足现状与成就导向（成就感）
  - 拖延与自律（工作）
  - 冲动与谨慎（审慎）
- 外向性
  - 矜持与友好（表现）

① 心理学意义上的人格概念只是用来表述性格特质，这和我们通常所说的人格有所不同，并没有优劣好坏之分，更不涉及品德问题。——译者注

② 自我效能感（self-efficacy）指人对自己能否成功地进行某一行为的主观判断。——译者注

- 不合群与合群（社群）
- 乐于接受与武断（角色）
- 低活动水平与高活动水平（节奏）
- 排斥刺激与寻求刺激（兴奋度）
- 面无表情与兴高采烈（愉悦感）

❑ 宜人性

- 怀疑与相信（信任度）
- 隐晦与坦率（正直感）
- 不利他与利他（帮助）
- 竞争与和解（竞争性）
- 自负与谦逊（荣誉感）
- 冷漠与同理心（同情心）

❑ 神经质

- 无畏与焦虑（紧张感）
- 镇定与敌意（挑衅性）
- 自我修复与沮丧压抑（失望感）
- 缺乏自我意识与有自我意识（羞耻心）
- 节制与放纵（诱惑力）
- 镇定与脆弱（危险）

这个测试看起来好像只是没什么用处的智力练习题，但范登堡发现事实并非如此。在他的研究中，玩家倾向于选择能够体现出他们人格特质的选项。比如，如果我在现实世界中一心追逐各种荣誉，那么也会倾向于选择能够让我达成这一目标的游戏。我们都知道一种反例：一些原本性格害羞内向的家伙登录 Xbox Live 之后意外地甩出一连串恶毒的侮辱性言语。不过研究表明，这种情况只是个例。

如果你也想看看自己的分数，可以试试这两个版本：120 问（http://www.personal.psu.edu/j5j/IPIP/ipipneo120.htm）和 300 问（http://www.personal.psu.edu/j5j/IPIP/ipipneo300.htm）。300 问的版本得出的结果更为精确。

作为游戏设计师，了解玩家的不同动机让你能够将之与游戏机制匹配起来，以便创造目标动态，从而产生期望的效果。这可不像说一句“玩家喜欢冲突！”那么简单。这句话说的没错，但只适用于部分玩家。同样地，也有很多潜在的玩家会避免卷入直接的冲突之中。为了实现游戏的目标美学，你可以试着满足每一种有着截然相反的人格特性的玩家的需求，以此覆盖大部分受众。

14.5　作为设计重中之重的背景

让我们来看一款充分利用玩家背景的游戏。

在 *Spent* 这款游戏中，玩家扮演的是某个在贫困线挣扎的人。他只有十分有限的资源，却要通过一系列决策，解决一些沉重的问题（见图 14-3）。

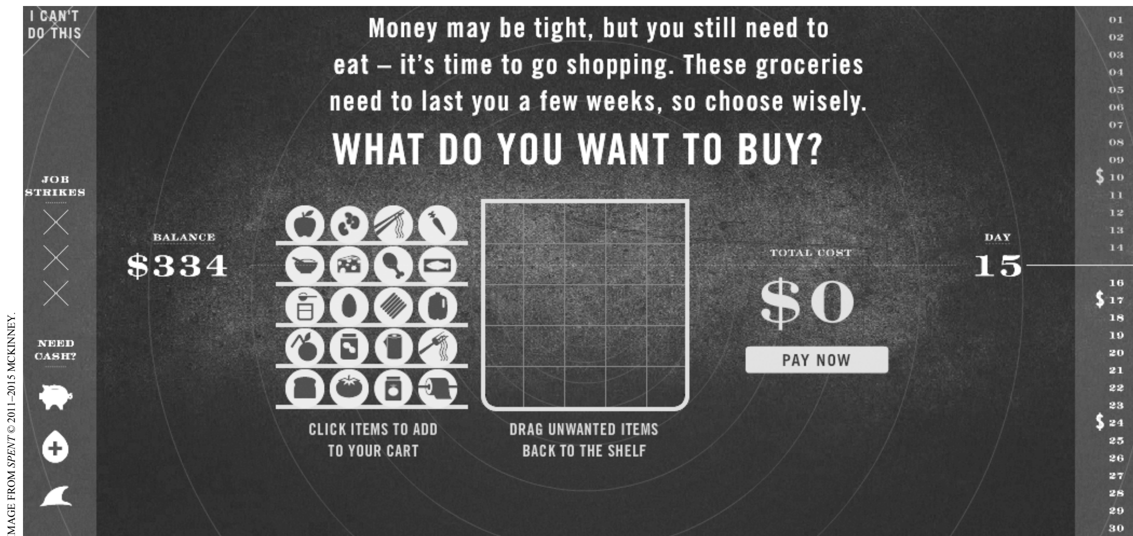


图 14-3　*Spent* 通过程序化的手段完成关于贫困的教育

结果就是产生一款在机制上可被看作和《柠檬汁摊位》或其他轻型经济模拟游戏相媲美的游戏。不过，由于游戏提供的选项会把玩家带向绝望的边缘，*Spent* 给人的美学是相当沉重的。它算得上一款广告游戏，旨在为 Urban Ministries of Durham（该慈善组织专门帮助那些挣扎在贫困线上的人们）募集捐款。玩家不仅会获取关于贫困的信息，还会做出一些即使放在现实生活中也会让那些家庭走向灾难的糟糕选择。如果你能亲身体验一下这款游戏，那就最好不过了。在 playspent.org 上就可以找到它。

Spent 运用的机制很简单：通过非此即彼的选择挣到钱或者花掉钱。不过，关于贫困这一主题，你会有个人的经历和心得体会。基于这一背景，你会做出更保守或在道德上更受质疑的选择。只有当你开始反思这些选择的时候，才能真正体会到 Urban Ministries of Durham 追求的那种美学，并对他们的使命产生同理心。

14.6　总结

- 玩家带入到游戏中的一整套个人、社会和文化认知理论就是玩家的背景。

- 玩家背景不同，相应的行为偏好也不同。因此，同一款游戏可以为不同玩家制造不同的动态。
- 雕琢通过在目标之间提供不产生实质性影响的暗示，可以打造出一个更加丰富多彩的游戏世界。
- 理查德·巴特尔是最早将玩家类型进行功能性归类的人。之后，其他人站在他的肩膀上逐步将之优化。
- OCEAN 大五型人格能够用来描述人类的人格特质。设计师可以借助这些人格特质来更好地理解人们在游戏中最想要的是什么。

第 15 章

规则和动词

15

年轻人知道规则，但老人家懂得例外。

——老奥利弗·温德尔·霍姆斯

一种流派把规则视为游戏基本元素。这样一来，要想解释清楚一款游戏，你就得解读它的规则。比如，如果你把 MDA（机制、动态和美学）作为理解游戏的框架，那么你能直接影响到的元素就是机制。在这种情况下，机制只是使机会多样的规则。但即便选择使用其他框架来评估游戏，你还是得把游戏规则看作一种产生体验的基础元素。

15.1 规则

当你向朋友介绍一款游戏（比如《红心大战》）时，你会如何来解释它？一般来说，你可以这样介绍。

> 目标是得到最少的点数。第一回合一开始，发牌人就发给每个玩家（共四名玩家）13 张牌面朝下的牌。第一回合，每个玩家将手里的 3 张牌传给左手边的玩家。手持梅花 2 的玩家先出牌，打出梅花 2。然后，每个玩家都需要打出一张点数更大的同花色牌。如果一名玩家打不出同花色的牌，那么在第一回合，除了红桃牌或黑桃Q之外，他可以打出任意一张。本回合中，每个玩家都打出一张牌后，打出桌面上该花色最大点数的玩家赢得这一手牌，得到桌面上所有的牌。这个玩家随后开始下一手牌，如果可以，他就要打出除红桃外的任意牌，除非此前已经有人出过红桃花色或黑桃Q。一旦所有牌都被收入手中，就开始记分，每张红桃记 1 分，黑桃Q记 13 分。有种特殊情况叫作“击中月亮”[1]：如果有一名玩家集齐了所有红桃以及黑桃Q，那么其他三名玩家每人得到 26 分。做到这一点可不容易。如果有玩家累积到 100 分，游戏就结束了。得分最少的玩家获胜。

刚刚发生了什么？你并没有讲述《红心大战》的故事；也没有解释一副扑克牌都有什么，或者扑克牌怎样分配点数以及为什么这样分，抑或扑克牌长什么样子；更没有解释这个游戏为什么有趣，或者玩家为了获胜可以采取的策略。你只是列举了一系列规则。那些规则定义了这个

① 即 shooting on the moon，也叫“收全红”。——译者注

游戏。

在《红心大战》里，哪些部分是即使改变了也不会对玩游戏时的感受和体验造成影响的？是不是关键就在于它是一款卡牌类游戏？你可以把扑克牌换成筹码，《红心大战》还会是一样的玩法。你可以把牌的点数排序改成从高到低，把黑桃 A 变成首攻牌，把方块 4 变成大惩罚牌，游戏大体上还是一样的。你可以给游戏设置一个主题，比如《红心大战》是一次试图帮你的国家摆脱疫病的斗争。说到底，还是因为规则是游戏的基本组成部分。

▶ **注意**　想知道更多关于游戏中规则的精彩（如果本质上是高度哲学化的）探讨，可参见杰斯珀·尤尔的《半真实：现实规则与虚构世界之间的视频游戏》一书。

15.2　规则的性质

萨伦和齐默曼的 *Rules of Play* 一书明显花费了大量笔墨来讨论规则。他们按照以下属性来定义规则。

- **规则要限制玩家行为。**规则使得你能够以一种有意义的方式玩游戏。书中以《快艇骰子》为例。“玩这个游戏时想想你能用骰子做哪些事：把它们点着，吃掉，抛起来玩杂耍，或者做成宝石。但这些你都不会去做。”这个例子不太高明，但很重要。通过限制玩家的行为，规则允许你设置有意义的选择和冲突。如果玩法不设限，玩家就永远都能通过钻空子来找到解决方案。规则的限制从本质上在可接受行为和不可接受行为之间画上了一条界线。
- **规则要描述明确，不含糊。**这可能是制定游戏规则时要遵循的最重要原则。如果规则不够完整，那么玩家有时就会陷入无法分出胜负、也无法取得任何进展的境地。比如，如果你正在玩 HORSE 投篮赛，结果球却卡在了篮板和篮筐之间。这种情况下，你会怎么做呢？在 HORSE 投篮赛中，你需要这样一条规则：如果到球完全停下来，指定的投篮没有完成，那么这一次投篮计作失误，投篮交给下一个玩家。最为重要的是要考虑到所有情况。这里需要注意的是，规则并不需要列举所有可能会让球停下来的情况。规则不会包含“如果球卡在了篮板和篮筐之间，卡在了树枝上，或被龙卷风刮到天上去”等这类情况。那样就有点画蛇添足了。相反，制定规则时要尽量简洁，以便能应对所有可能出现的状况。
- **规则要为所有玩家所共享。**玩家一定要懂得什么情境下应用什么规则。你有没有跟朋友一起玩过什么游戏，碰巧那个朋友“忘记”告诉你一条规则，害你输了游戏？这并不意味着所有玩家都必须按照相同的规则行事。在“警察抓小偷”的游戏里，就为这两种角色制定了不同的行事规则。但所有玩家都知道那两种规则。如果有的小偷认为，他们数到 20 就能从监狱里出来，有的则认为只有被别人摸一下他们才能出来，那么玩游戏的时候就会导致一片混乱。游戏就玩不下去了。
- **规则是固定的。**想象一下，在前面提到的警察抓小偷游戏里，正当一名小偷快被摸到的

时候，他抗议道："不行！我还是自由的！你得用两只手碰到我才行！"当然，这条新的规则会引发争执。规则得是固定的，或者说，对规则改变的前提是得有一条固定规则才行。比如，卡牌游戏《浮言浪语》的独特之处就在于把由玩家改变规则当作游戏进程。不过，玩家改变规则的方法是固定的，而且所有玩家都能看得懂。在《浮言浪语》里，只能通过有数的特定方法才能改变规则。

- **规则是黏合剂。**当有人说"规则就是用来打破的"，他指的并不是如何设计一款有条理的游戏。在玩游戏时隐含的共识是，游戏是公平的，并且所有玩家都会遵守经过商定的规则。
- **规则是可以重复的。**假设我在按照正确的方式玩《大富翁》：一名玩家走到免费驻地时，什么都不会得到。但是你却按照约定俗成的变体规则来玩，于是当你停留到免费驻地时，会得到一笔钱。对于采用哪种规则，如果我们俩不能达成一致，那么当我和你走到同一块免费驻地时，就会得到不同的结果。

记住，这个清单并不是一成不变的。有的游戏可能会出于某些目的打破其中某条规则。不过那就是特例了。总的来说，有条理的规则都应该具备以上所列举的属性。

15.3　规则的类型

Rules of Play 还讨论了不同类型的规则之间的区别。这一点很有用，我们应当做到心中有数。

- **操作性规则**就是在探讨游戏规则时最常想到的那些规则。它们是一些明确列举出来的规则，通常出现在桌游的说明书里或电子游戏的引导教程里。前面一节谈到的规则的属性都和如何"操作"游戏有关，因此大部分是操作性规则。设计师在撰写设计文档时，要确保其中的操作性规则能完整地列举出来。这一点很重要。
- **构成性规则**就更难理解一些。这是一些定义游戏逻辑的规则。设计师没必要把这些规则告诉玩家，因为它们就蕴藏在游戏结构中。这些规则并不是用来指导玩家行动的，而是用于描述游戏系统的。比如，《红心大战》的一条构成性规则是，一副扑克牌里有 13 张红桃和 1 张黑桃 Q。还有一条构成性规则是，开始时每个玩家的分数都是 0。这些都是底层的基础规则，在生成游戏时你需要向计算机说明。这些规则对于游戏来说是必不可少的，但又不用像操作性规则那样需要摆到台面上来说。
- **隐含规则**是指那些并不会被写下来，却已经在玩家之间达成共识的规则。这类规则包括游戏中的期望行为，以及优秀的竞技精神。《红心大战》里有哪条规则是关于给牌做记号的呢？凑到你的上家身边，瞥一眼他的手牌怎么样？在规则中，并没有明确规定禁止这样的行为。然而，玩家却会一致认为它们是不可接受的。设计师没必要把隐含规则也写出来，但他们必须清楚哪些显而易见或稀奇古怪的规则是游戏能够承载的，当然也包括隐含规则里的那些。

比如，在为锦标赛或竞技赛撰写规则时，设计师一定要尽量考虑到那些不光彩的行为，或者

允许一名经过规则授权的权威人士来裁定隐含规则是否遭到了破坏。橄榄球里有这样一条规则，裁判能够处罚游戏中那些被裁定为不公正或有辱游戏的行为。这条规则其实允许裁判行使裁判权，来否决一切在规则中没有明确规定但明显违背规则精神的行为。

15.4 动词

> 你会怎么说你在这儿**做**什么？
>
> ——出自《上班一条虫》（1999）

另一种判断游戏好坏的常见方法，就是看看玩家选择做什么。“玩”当然是个显而易见的答案，但每个玩家都会玩出不同的花样。在足球和双陆棋里，玩的类型一样吗？显然不一样。你是通过什么来判断玩家是怎么玩的呢？一种方法是看一看观察员在描述玩家采取的行为时都用到了哪些动词。每个动词都应该和玩家做出的行动有关，这些行为一方面不能违反游戏规则，另一方面要能影响到游戏状态。诸如“呼吸”或“存在”这样的动作并不会影响游戏状态，也不受游戏的特定规则影响，所以不能当作玩家行动。

比如，下面是不同游戏类型里用到的一些动词：

- 棒球——跑，击球，接球，滑垒，投球，传球，盗垒，跳，触杀，高飞接杀；
- 《超级马里奥兄弟》——走，等待，跑，跳，重踏，撞砖，抓，弹，扔；
- 《传送门》——走，跳，发射蓝门，发射橙门，捡，丢弃；
- 《战争》（桌游）——抽牌，比点。

这些动词能够（但不一定）多给玩家一个选择。如果这些动词并不能让你多一些选择（比如《战争》），那就得能给你提供一些线索，让你知道在哪些部分是玩家在玩游戏，而又在哪些部分是游戏在玩玩家。

经典游戏《龙的传说》大部分是由预先做好的动画序列组成的，中间用快速反应事件（QTE）串联起来形成连贯的剧情。故事的主角是一名年轻骑士，肩负着拯救公主的任务。然而，由于互动十分有限，可以这么说，游戏里用到的动词并不是主人公们会做的，比如躲闪、用剑击退邪恶的蛇。玩家能采取的唯一行动就是按方向键或挥剑键。对于玩家来说，唯一的动词就是“反应”，然后按下正确的按钮。就玩家动词来说，玩《龙的传说》和玩《西蒙游戏》[1]并没有太大的区别。

对于玩家来说，一款没有动词的游戏根本很难称为游戏，因为当玩家无法参与其中时，也就不大可能会给玩家太多选择的空间。不过，一款包含过多动词的游戏也会变得笨拙不堪、主次不分、没有重点。

在《超级银河战士》中，玩家通往新房间的路被不同颜色的门拦住了。设计师本来可以在游

① 一款机制极其简单的记忆游戏。——译者注

戏中再增加一个动词，让玩家能够开启一扇门。不过，没必要这么做。他们可以转而利用已有的动词来开门，即射击。没必要创造一个新动词，因为玩家已经学会如何使用“射击”这个动词了，并且“开门”这个行动和游戏中的其他动词或机制都毫不相干。设计师安娜·安托弗把这些毫不相干的行动称为**孤儿动词**。她建议，在开发中要尽量用更少的动词来描述更多交互行为。

要说例子的话，不妨看一看《传送门》里是如何用有限的动词支撑起大量谜题的。玩家可以创造一系列传送门，用来移动一块倒在地图上的拦路巨石，把巨石扔向炮塔将之摧毁，用传送门瞬间跃过大块区域，捡起已经“挂掉”的炮塔，利用炮塔来控制重力传感器。这种复杂的互动行为之所以能通过精简的玩家行动来完成，就是由于巧妙的动词交互设计。

15.5　总结

- 规则是游戏的基本元素之一。如果不涉及游戏规则，就很难讨论游戏的玩法。
- 为了引导玩家在某种情况下应有的行动，规则必须覆盖游戏中的所有情况。实体游戏在这方面的要求可以稍微降低一些，因为人类灵活的大脑可以助力他们通关。数字游戏的规则则一定要完整，否则计算机就无法得到如何继续的指令说明。
- 一种给规则分类的方法就是把它们划分为操作性规则、构造性规则和隐含性规则。
- 动词能够描述玩家在游戏中做什么。这些行动和游戏中状态的改变有关，如此一来，也就能够描绘出玩家在游戏中身处什么样的状态。
- 避免使用孤儿动词，也就是游戏中和其他动词或机制毫不相干的动词。

第16章 平衡性

16

包括人类在内的自然界都是会进行自我平衡、自我调节、自我净化的。但现代技术则不然。

——E. F. 舒马赫

国际象棋能算是一款“平衡”的游戏吗？

如果不明白“平衡”在这个语境之下的意思，那么这个问题是没办法回答的。**平衡性**的概念有点“耍滑头”的意味——它“躲躲闪闪”，不那么容易下定义。人们可以用平衡性来表达很多意思。一种定义是指玩家具有平等的获胜机会，而拥有的其他所有东西也都是平等的。然而，要想达到这种平衡却很棘手。如果所有玩家获胜的机会都将是均等的，那么这是从游戏机制上来说，还是从玩家能力上来说的？如果游戏平衡性使得玩家得到的获胜机会总是相同的，那么他还有什么理由在游戏里更进一步呢？

16.1 对称性

对称性是指玩家选项之间的一种匹配。在国际象棋里，双方拥有相同数量的棋子，对应的棋子也就有着相同的行动模式。因此，国际象棋大体上是对称的。唯一的不对称就是白棋先行。既然白棋先行这种设置并没有让白棋玩家获得明显的优势或受到严重的惩罚，那么从理论上来说，执白棋的玩家每次获胜的概率大约是50%，执黑棋的玩家获胜的概率也大约是50%。如果真是这样，那么可以说国际象棋是平衡的吗？

如果你是个新手，不妨跟国际象棋冠军过过招。美国国际象棋联合会使用的ELO评分系统显示，一名评分为1000的E等级玩家和一名评分为2000的A等级玩家较量的话，在2500局中大概能赢一次。如果获胜的概率只有1/2500，你还会说象棋是平衡的吗？

很明显，在一款平衡的游戏中，不一定每个玩家都有均等的获胜概率。比如，《瘟疫危机》是一款很流行的不对称合作桌游，所有玩家同心协力战胜系统，大家一起获胜。大多数时候，玩家都会输得很惨，但每隔一段时间，他们就会赢一次。这款游戏的胜率并不是严格意义上的50%。然而在很多人眼里，它仍是一款平衡的游戏，其中一个原因就是它看上去很公平。

对称并不一定是平衡，平衡也不一定是对称。为什么游戏一定要不对称呢？不对称能将玩家推进一个竞争性的环境或一种有利的境地中，这种不对称的游戏能帮助玩家回到心流状态。有些时候，预谋好跟玩家对着干就是游戏美学的一部分，比如《黑暗之魂》和那些以真实世界为原型制作的实体游戏（比如《瘟疫危机》或各种体育游戏）。如果挑战就是目标美学，那么就要加大失败的比重。换句话说，比起获胜来，失败的次数要更多才行。要想达到这些目的，游戏就得按照这样的方式进行平衡。

根据游戏设计基础指南，在单人游戏或玩家协作对抗系统的多人游戏里，系统要设定得让玩家有能力通过努力获胜，但需要付出的努力也不能多到让他们感到挫败或干脆放弃。这通常意味着要降低专家级（比如说设计师自己）难度，以适应新手玩家参差不齐的技能水平。

同样地，玩家对战的游戏应该向玩家传递的信号是，双方获胜的可能性差不多。这种获胜的信念要一直支撑着他们走到最终结局揭晓的那一刻，这样才能让玩家保持在心流状态中。有些设计师试图效仿体育运动，在游戏一开始就让专业水平玩家发挥主导作用。如果目的是以牺牲玩家的满意度为代价来换取公平，那么这么做倒也无可指摘。比如，如果在相扑中我的对手是一位专业的相扑选手，那我也就做好了失败的准备。这很公平。但一款游戏要这样设置的话，对于我来说可就一点都不好玩了。如果你的目标是让玩家满意，那么为了有足够的机会制造心流，所有玩家都应该感觉到自己能“投入其中”，这种感觉最好能持续到结局揭晓的那一刻。这可能就意味着要派不对称“出手”了。

16.2　自平衡机制

“圣祖灵的召唤”是《万智牌》中的一张卡牌。即使对于休闲玩家或非专业玩家来说，这张牌的操作教程看起来也很简单：抽三张牌。施放费用写在右上角：1 点法费，并丢弃这张牌（隐含意义）。这张牌很快就停印了，因为它实在是太强了。它的升级版叫作“鼓舞”，施放费用提升到了 1 点法费、3 点（！）其他费用，并丢弃这张牌；此外，其效果变成了抽两张牌（见图 16-1）。不用说，“圣祖灵的召唤”比“鼓舞”更强。

◆ **提示**　千万别扔掉那些《万智牌》！根据价格追踪网站 MTGGoldfish，就在写到这里的时候，“圣祖灵的召唤”在二手市场上的售价是$1700，而“鼓舞”的售价是$0.15。每天早上我都会因为后悔而狠狠地踢自己一脚，真不该在 20 世纪 90 年代中期把我的《万智牌》扔掉。

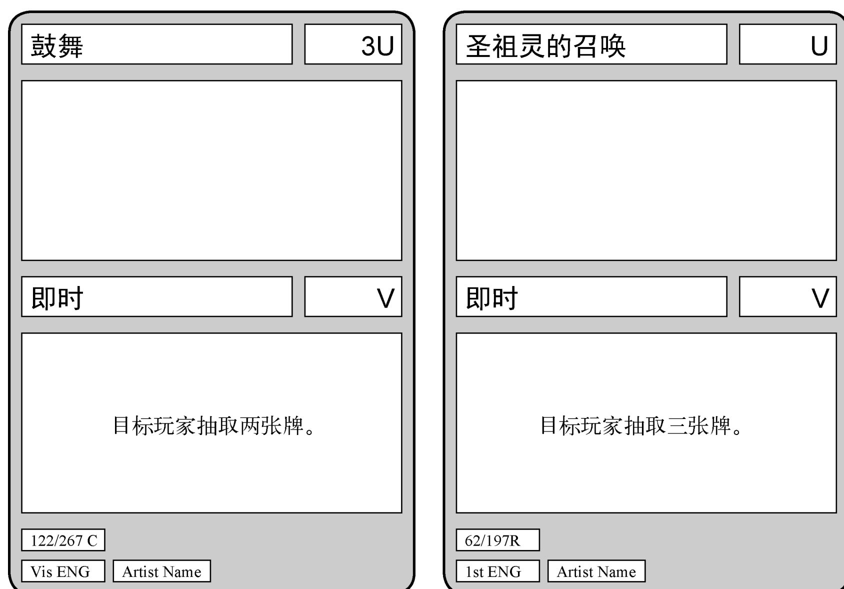


图 16-1　和“鼓舞”比起来，原来的“圣祖灵的召唤”可以抽取更多的牌，法费却更低

把平衡做得恰到好处是很难的，甚至是不可能的。这个词的含义不如说是最大限度实现平衡。通常，我们会把平衡性放进一个开放式的定量问题中加以考量。这把剑价值多少？设计师可以武断地将之定价到 100 金币。但如果这个价格太低了呢？如果它太高了又该怎么办？我们之所以会做出这样的决定，主要源于我们对游戏系统的深入理解，以及我们之前积累下来的关于“某件东西该值多少钱”的经验。如果根据不同玩家的技能水平和价值观念来调整游戏平衡，而不是由设计师来发号施令呢？

游戏平衡性问题是解决定价问题的另一种方式。当然，某件东西价值几何是不能通过冥思苦想就能得出答案的。需求和欲望不同，不同玩家具有的价值观念也不同。关于某件东西该值多少钱的问题，可以用几种利用了杠杆原理的方法来解决。这里我们来看一下两种主要类型，以及其中一种方法的一些变形。

- **拍卖**是最典型的例子。《发电厂》是一款应用了拍卖机制的桌游。在游戏里，每个玩家都要竞拍发电厂来为他们的能量生产帝国提供燃料。有些工厂的实力明显更强，从均等的角度来说，这些工厂显然是不平衡的。15 号电厂消耗两份煤为三座城市供电，而 25 号电厂同样消耗两份煤却能为五座城市供电。谁还有理由选择购买 15 号电厂呢？在《发电厂》里，玩家为每个电厂竞价，出价最高者得。如果 15 号和 25 号电厂的定价相同，第一个有机会得到 25 号电厂的人明显占了便宜。但由于是价高者得，在那种情况下，“平衡”后的价格就是一个玩家愿意付出的一切。设计师并不需要为电厂调整平衡，玩家就会完成剩下的工作。

在游戏测试阶段，设计师可以利用拍卖来做一次价格调查：看看玩家愿意为各种效果付出多少。当游戏进入非监控环境时，再把拍卖机制去掉，将这些价值硬编码进游戏。这个方法比盲目去猜要精准得多，虽然靠瞎猜定价更有效率。

拍卖机制有很多种类型。

- **英式拍卖**，也叫**公开增价拍卖**，就是《发电厂》那个例子中使用的类型。在这种拍卖里，出价者都知道当前出价，并且会公开给出一次比一次高的价格，直到最后只剩下一名出价者。
- **荷式拍卖**，也叫**公开降价拍卖**，是一种非传统拍卖。在荷式拍卖里，标价从一个较高的价格开始，然后逐渐降低到有出价者愿意接受的价格。通常来讲，与英式拍卖相比，荷式拍卖速度更快，但参与度较低。
- **维克瑞拍卖**，也叫**次高价拍卖**，该类型更复杂一些。每位参与者秘密地给出他们愿意出的最高价，胜者（出价最高者）付出第二高价赢得竞拍品。eBay 使用的就是这种拍卖类型。在非自动化的环境下，这种拍卖实施起来比较困难。

- **供给和需求**是另一种自平衡的方式。为每次可平衡的交互都设置一次拍卖的话就太费时间了。同样是在《发电厂》里，随着游戏里剩下的资源越来越少，它们的价格也会越来越高。面对越来越少的资源，玩家会去购买对于他们来说能买到的最划算的资源，这样就实现了购买效率的自平衡。

也要记住，定价不一定要局限在某一种固定物体上。钱的流通只是定价的一种。任何有限的资源都可以用来定价。时间、兵力、单位、卡片——甚至信息——全都能够用来定价，再通过机制进行平衡。

16.3 进度和数值关系

只要使用渐进机制，目的都是让玩家保持在心流状态中。比如，在角色扮演游戏中，玩家可能会通过打怪升级，这样他就能接触到更强大、更可怕的怪物，从而感受到更多奇观，接受更多挑战。在这里，我以一般的角色扮演游戏框架为例。不过，游戏中之所以会使用渐进机制主要是为了迎合设计师的需求——让玩家保持在心流状态中，获得更多技能，从游戏中获得满足感。

通常，设计师会认为玩家需要得到实打实的奖励，因而才使用渐进机制。对于玩家来说，得到这些奖励后，由于和游戏机制扯上了关系，游戏就会变得更简单了。当游戏变简单之后，玩家便会从心流状态中抽离出来。这时候，设计师就需要设置一些渐进机制，以便让玩家再次接受挑战，重新回到心流状态中。

举个例子，在一款用剑战斗的玄幻游戏里，玩家的剑每次造成 1 点伤害，而玩家面对的敌人有 5 点生命。这时，游戏是很有挑战性的。杀掉第 10 个敌人之后，作为奖励，游戏给了玩家一把能造成 3 点伤害的剑。现在，杀死一个敌人只需要攻击 2 次，而不是 5 次了。这让游戏变得简

单多了。此外，很可能玩家的技巧也提升了。这时候，如果攻击敌人的难度在某种程度上并没有变大，玩家就会感到无聊，因为基础游戏设计指南用不上了。

那么，随着时间推移，剑的伤害应该增长多少呢？有很多表示力量和时间的关系可以用得上，但也要记住，这些关系可以用于游戏中的任何资源：力量、花费、点数，等等。

- **固定关系。**这种关系最容易用图表表示（见图 16-2）。在固定关系中，不论输入如何变化，产出总是固定的。这样的情况通常发生在有可替代资源时，每种额外资源都有一定的实用性。这样的例子包括：《超级马里奥兄弟》中，每收集 100 个金币，你就会再得到 1 条生命；《大富翁》中，每走完地图的一圈，你就会得到$200。

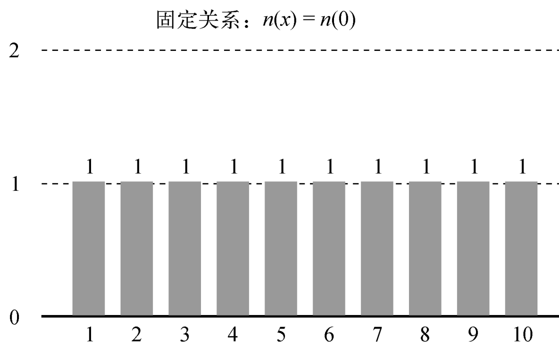


图 16-2 固定关系

- **线性关系和线性负相关关系。**在线性关系中（见图 16-3），随着输入的变化，产出呈现线性变化。如果设计师想让后期的产出比早期的更有价值，就可以使用线性关系。比如，在桌游《发电厂》中，设计师想要制造出供求类型的经济系统，并且削减特定材料囤积行为。为了实现这样的效果，他们把材料价格设定为，随着玩家的购买，材料的价格会不断上升。第一组煤很便宜：只要 1 单位电。然而，卖出三组之后，煤的价格就会攀升到 2 单位电，接下来是 3，再接下来是 4，依此类推。想要囤积居奇的玩家，必须付出很大的代价才行。

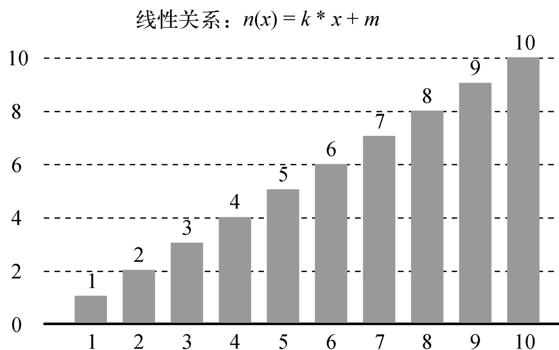


图 16-3 线性关系

线性负相关的原理与此相似。不过，它是从一个基础价值开始然后递减的（见图 16-4）。产出每多一个，价值就会随之降低。比如，在《骰越世纪》中，第一个建造奇迹建筑的玩家由于比对手进展更快而得到奖励分数，而之后建成的玩家得分则会降低。在《乐阿弗尔》中，玩家建造的船越多，船的价值也就越低。

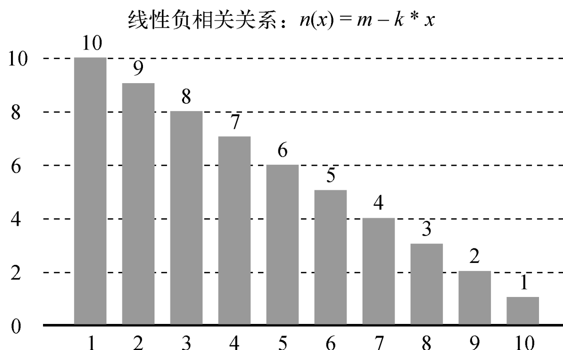


图 16-4　线性负相关关系

- **三角形数。**通常，资源量越大，资源的价值也就越大。换句话说，想要得到大量资源，难度必然也会陡然变大。在这种情况下，使用三角形数这种形式会很有帮助。在三角形数中，数字之差每一个阶段都在递增。比如，第五阶段的数值比第四阶段高 5，第六阶段的数值比第五阶段高 6（见图 16-5）。

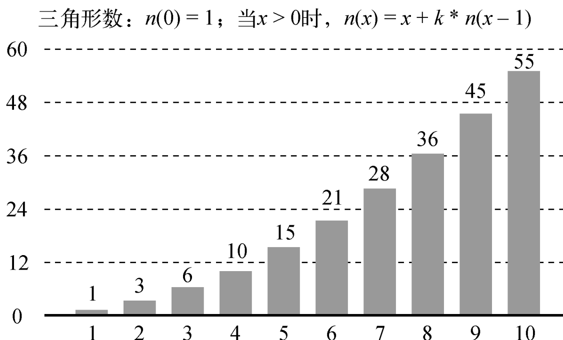


图 16-5　三角形数

《车票之旅》这款流行的桌游就应用了三角形数。搭建一条 4 节的铁路可以得 7 分，5 节的铁路可以得 10 分，6 节的铁路可以得 15 分。随着要建造的铁路越来越长，需要的资源也就越来越多。玩家为建造一条更长的铁路而投入的额外努力会换来更多奖励。如果每节铁路都只能得 1 分，那么建造最短的铁路就是最快的得分方式，这样玩家就不会在建造一条较短的铁路从而轻松得分还是费点劲建造一条较长的铁路从而得到更多分数之间做出取舍。三角形数还可常用作大部分角色扮演游戏里的“升级”曲线。从 1 级升到 2

级可比从 29 级升到 30 级容易得多。三角形数有助于反映出游戏内力量效用的逐步递减规律，即要多得到一点力量，需要投入的资源可就多得多了，这样就天然存在一条趋势线，接近某种程度上的最大力量。

- **斐波那契数列。**前两个数是 1，之后的每一个数都是前面两个数之和：1、1、2、3、5、8、13、21、34、55，依此类推。这种数列跟三角形数很像。用来做角色扮演游戏的经验曲线，斐波那契数列也是个不错的模型，特别是从第 1 级开始的几个阶段。不过，斐波那契数列中的数字之差比三角数列中的数字之差递增得要快。所以你要意识到，在这个数列中，越靠后意味着达到下一阶段的难度也就越大。
- **指数关系。**指数关系是另一种常用到的（在设计师或团队还没意识到它失控得有多快之前）原型关系（见图 16-6）。比如，有这样两个选择：一个是今天就给你$1 000 000；另一个是第一天给你$0.01，之后的每一天都翻一倍，一直给满 30 天，也就是说，今天$0.01、明天$0.02，依此类推。你会选哪一个？乍一看，这很好选：$1 000 000 很多，$0.01 却少极了。不过，指数具有倍增的力量，第二种方案能给你的钱实际上总共有$10 737 418.23。使用指数关系时可要加倍小心，因为相关价值的快速膨胀很容易引发连锁效应，破坏掉游戏的平衡。

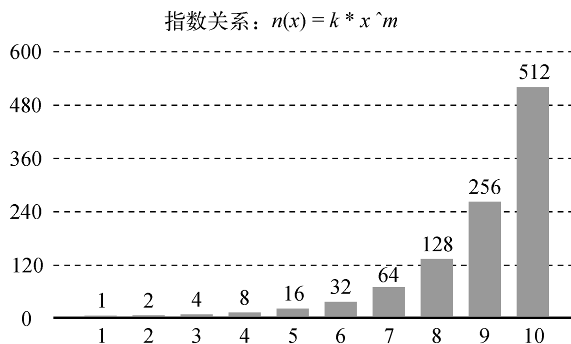


图 16-6　指数关系

玩家资源增长速度比线性速率还要快的情况通常更适用于玩家和电脑对战的游戏，因为这类游戏并不在意经济系统是否平衡。在 *Laws of the Game* 一书中，诺贝尔奖获得者曼弗雷德·艾根研究了封闭系统中的关系，发现“指数和双曲函数的增长很明显会导致一个玩家被选中，除非不同玩家间的良性互动使他们能和平共处”。

▶ **注意**　曼弗雷德·艾根还注意到，指数和双曲函数增长会导致玩家占据绝对优势，除非在竞争者之间有着能够抵消一方玩家绝对优势的功能性关联。当然，是否需要保持竞争者之间的游戏平衡就是设计师的工作了。

三角形数示例

我参与过的不少游戏都需要制作经验表格，或者拿到奖励之前要经历的挑战列表（挑战量通常是不断递增的）。一般来说，要想完成这样的任务，你需要列举出都有哪些必须遵循的原则，然后尽最大努力选一个能够同时满足以上原则的数值关系来用。

这儿有个例子：你正在设计一款 Facebook 平台上的农场游戏。最主要的机制是等待庄稼成熟，然后在它枯萎之前收获。如果能做到这一点，玩家就会收获金钱和经验。游戏遵循如下原则。

- ❑ 游戏要有足够多的内容，以便支撑玩家解锁 30 级。
- ❑ 具有较强统筹能力的玩家一天最多能够收获 12 次。不过，大部分人平均每天只能收获 4 次。
- ❑ 一般玩家达到最高级需要 28 到 30 天。
- ❑ 完美玩家达到最高级需要 12 到 14 天。
- ❑ 一般玩家每 3 天升级 1 次。

◆ **提示**　你可以使用 Excel 的 VLOOKUP 函数来为等级匹配相应的经验值（XP）。

你的第一个任务是新建一张电子表格来追踪等级、经验值，以及平均水平玩家和专业水平玩家达到满级需要的时间。A 列是以三角形数开始的。右边的几列则追踪平均水平玩家和专业水平玩家升级需要的天数。为了简单起见，第一遍给每次收获设置 1 点 XP（见图 16-7）。由 XP 决定玩家的等级。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1					Average	Average	Average	Expert	Expert	Expert
2	XP	Level		Day	Harvests	XP	Level	Harvests	XP	Level
3	1	1		1	4	4	2	12	12	4
4	3	2		2	8	8	3	24	24	6
5	6	3		3	12	12	4	36	36	8
6	10	4		4	16	16	5	48	48	9
7	15	5		5	20	20	5	60	60	10
8	21	6		6	24	24	6	72	72	11
9	28	7		7	28	28	7	84	84	12
10	36	8		8	32	32	7	96	96	13
11	45	9		9	36	36	8	108	108	14
12	55	10		10	40	40	8	120	120	15
13	66	11		11	44	44	8	132	132	15
14	78	12		12	48	48	9	144	144	16
15	91	13		13	52	52	9	156	156	17
16	105	14		14	56	56	10	168	168	17
17	120	15		15	60	60	10			
18	136	16		16	64	64	10			
19	153	17		17	68	68	11			
20	171	18		18	72	72	11			
21	190	19		19	76	76	11			
22	210	20		20	80	80	12			
23	231	21		21	84	84	12			
24	253	22		22	88	88	12			
25	276	23		23	92	92	13			
26	300	24		24	96	96	13			
27	325	25		25	100	100	13			
28	351	26		26	104	104	13			
29	378	27		27	108	108	14			
30	406	28		28	112	112	14			
31	435	29		29	116	116	14			
32	465	30		30	120	120	15			

图 16-7　经验表格结构

现在，根据这些假设，你就能比较出简单的三角形数对平均水平玩家和专业水平玩家各有什么影响了。就这样不做任何调整的话，一个月后，平均水平玩家达到 15 级（单元格 G32），而专业水平玩家达到 17 级（单元格 J16）。这样的结果基本符合要求，而且在电子表格里修改数字的操作很简单。比如，把每次收获的经验值从 1 改到 4，结果就变成平均水平玩家在第 30 天升到 30 级。不过，专业水平玩家升到 30 级的速度要快得多，只需要 10 天。

你不想让专业水平玩家升级得那么快。解决这个问题的方法有很多，但最简单的可能就是找出专业水平玩家身上有哪些与众不同的地方。平均水平玩家每天收获 4 次，专业水平玩家收获的次数则要频繁得多。如果前 4 次收获的经验值和之后的不同，那又会怎么样呢？

借助电子表格的使用小技巧，你就可以改变公式，让前 4 次收获指向一个单元格，之后的收获指向另一个。前 4 次收获的保持在 4XP，之后的收获调整为 1XP，这样就完全不会影响平均水平玩家，因为根据上面列出的平均水平玩家行为假设，他们每天只收获 4 次。因此，保持前 4 次收获 4XP，使得平均水平玩家升到 30 级的时间保持在刚刚好。现在，你可以通过调整剩余收获的 XP 把专家水平玩家升到 30 级的时间调整到合适天数。

把剩余收获的经验设置为 2.5XP，表格就会变成图 16-8 所示的那样。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	XP per 1st 4 Harvests	4								
3	XP per Subseq. Harvests	2.5								
4										
5					Average	Average	Average	Expert	Expert	Expert
6	XP	Level		Day	Harvests	XP	Level	Harvests	XP	Level
7	1	1		1	4	16	5	12	36	8
8	3	2		2	8	32	7	24	72	11
9	6	3		3	12	48	9	36	108	14
10	10	4		4	16	64	10	48	144	16
11	15	5		5	20	80	12	60	180	18
12	21	6		6	24	96	13	72	216	20
13	28	7		7	28	112	14	84	252	21
14	36	8		8	32	128	15	96	288	23
15	45	9		9	36	144	16	108	324	24
16	55	10		10	40	160	17	120	360	26
17	66	11		11	44	176	18	132	396	27
18	78	12		12	48	192	19	144	432	28
19	91	13		13	52	208	19	156	468	30
20	105	14		14	56	224	20	168	504	30
21	120	15		15	60	240	21			
22	136	16		16	64	256	22			
23	153	17		17	68	272	22			
24	171	18		18	72	288	23			
25	190	19		19	76	304	24			
26	210	20		20	80	320	24			
27	231	21		21	84	336	25			
28	253	22		22	88	352	26			
29	276	23		23	92	368	26			
30	300	24		24	96	384	27			
31	325	25		25	100	400	27			
32	351	26		26	104	416	28			
33	378	27		27	108	432	28			
34	406	28		28	112	448	29			
35	435	29		29	116	464	29			
36	465	30		30	120	480	30			

图 16-8 不整齐的 XP 值

不过，小数点有点碍眼。这么一来，尽管满足了所有其他指导原则，UI 设计师可能也不愿意把小数点显示出来，或者设计上并不需要极客般的高精确数值。在电子表格里，你可以很轻松地把所有数值都乘以 10，这样就能确保游戏的平衡性建立在顺眼的整数的基础之上，而且 XP 表格只是简单的三角形数这个事实也没那么明显了（见图 16-9）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	XP Scaling	10								
2	XP per 1st 4 Harvests	40								
3	XP per Subseq. Harvests	25								
4										
5					Average	Average	Average	Expert	Expert	Expert
6	XP	Level		Day	Harvests	XP	Level	Harvests	XP	Level
7	10	1		1	4	160	5	12	360	8
8	30	2		2	8	320	7	24	720	11
9	60	3		3	12	480	9	36	1080	14
10	100	4		4	16	640	10	48	1440	16
11	150	5		5	20	800	12	60	1800	18
12	210	6		6	24	960	13	72	2160	20
13	280	7		7	28	1120	14	84	2520	21
14	360	8		8	32	1280	15	96	2880	23
15	450	9		9	36	1440	16	108	3240	24
16	550	10		10	40	1600	17	120	3600	26
17	660	11		11	44	1760	18	132	3960	27
18	780	12		12	48	1920	19	144	4320	28
19	910	13		13	52	2080	19	156	4680	30
20	1050	14		14	56	2240	20	168	5040	30
21	1200	15		15	60	2400	21			
22	1360	16		16	64	2560	22			
23	1530	17		17	68	2720	22			
24	1710	18		18	72	2880	23			
25	1900	19		19	76	3040	24			
26	2100	20		20	80	3200	24			
27	2310	21		21	84	3360	25			
28	2530	22		22	88	3520	26			
29	2760	23		23	92	3680	26			
30	3000	24		24	96	3840	27			
31	3250	25		25	100	4000	27			
32	3510	26		26	104	4160	28			
33	3780	27		27	108	4320	28			
34	4060	28		28	112	4480	29			
35	4350	29		29	116	4640	29			
36	4650	30		30	120	4800	30			

图 16-9　XP 扩大 10 倍后的经验表格，两种玩家升到 30 级的时间都如我们所愿

16.4　关于平衡性的启发式

这里有几点启发式[①]，你在调整游戏平衡性时需要时刻铭记在心。

- **要时刻考虑到极值的情况。**如果除了某一种行为之外，玩家什么都不做呢？如果玩家总是很幸运，游戏会失去平衡吗？如果他们总是不够幸运呢，游戏还能保持平衡吗？用极高值和极低值测试所有公式，看看会怎么样。

① 启发式（heuristics）是指人们在对复杂决定或推论做出快速、省力的反应时能够依赖的简单规则。这个概念已经广泛应用于多个领域，比如人工智能中的启发式算法等。——译者注

- **找到那个“过得去”的答案。**游戏平衡这个问题回答的并不是如何去寻找一个精确且平衡的答案。多数时候，平衡会落在一定的数值范围内。之所以会调整平衡是为了在这些平衡里找到那个最简单的答案。比如，每秒伤害输出（DPS）是 10 时，这把枪的威力不够强，但如果 DPS 是 20，又会太强了。作为设计师的你并不是一开始就知道。你需要通过玩法测试提供的反馈进行有根据的猜测。数值每次都调高一点，这可能意味着测试玩家根本就感知不到有什么不一样。正因如此，在找不到足够多的答案之前，设计师多奉行一种数值加倍或腰斩的方法。假设大部分测试玩家满意的数值范围是 14DPS 到 16DPS。如果设计师从 4DPS 开始调这把枪的数值，一点点地调到合适的 14DPS，就会有 10 个不同版本。如果设计师测试 4、8、16，就能更快达到合适的数值。如果调过头了，也更容易发现恰当的边界。
- **要时刻注意你的目标。**通常，如果不破坏那些营造游戏美学的数值，那么即使有些东西失去了平衡也没有关系。比如，《魔镇惊魂》就不是一款平衡的游戏。有些元素比其他元素强大太多，有些剧情在难度和复杂度上差异甚大。但无论如何，很多玩家都觉得它很好玩，因为他们期望的并不是获胜，而是去面对那些让他们的胜利变得不确定的东西。

在第五部分介绍游戏理论和理性决策时，你会找到更多关于游戏平衡性的内容。

16.5 总结

- 对称性游戏不一定是平衡的，平衡的游戏也不一定是对称的。
- 有几种机制可以让玩家自行将游戏中物品的价值进行平衡。拍卖就是一种选择。由供需关系定价的机制是另一种选择。
- 随着时间的推移，你到底收集了哪些资源或失去了哪些资源，这些情况都可以用不同的数学关系来表示。这些关系被认为是能够把玩家保持在心流状态里的最佳动态。
- 进行平衡测试时，要时刻警惕那些极端行为。这样的行为在玩家中并不普遍，但它们能告诉你哪些行为会破坏游戏。
- 调整平衡性并不是给等式求解，而是通过不断操练找出一个“说得过去”的答案。

第 17 章

反馈循环

17

如果胜利不是一切，那么他们还要分数干什么？

——文斯·伦巴第

你正和朋友一起玩《大富翁》，或者说至少之前在和朋友一起玩。现在，你的两个朋友已经破产了，就只剩下你和另一个玩家了。他建成了四组垄断企业，还积累了一大笔现金。你没有垄断企业，早晚会走到他的垄断地界上，然后游戏结束。游戏早已分出了胜负，所以你的决定已经没有意义了。你想翻盘获胜简直是天方夜谭，并且无谓的挣扎可能会花上几个小时。你的对手不希望你放弃，他想要获得最终胜利。这么下去并没有什么意思。发生了什么？在某个节点上，游戏变得毫无竞争和公平可言，一切决策也都变得毫无意义。规则并没有什么不同，那是什么造成了这一局面？

在一些游戏中，玩家的行动会影响到游戏状态，进而影响到之后的行动。所有这样的游戏都有可能进入一种叫作**反馈循环**的回路中。在反馈循环中，玩家的行动会影响到其接近目标的能力。换句话说，早期的成功或失败会影响之后的胜负概率。

反馈循环有两种类型：正向和负向。

17.1 正向反馈循环

游戏中的**正向反馈循环**是那种能够助推玩家的成功或失败，并且增加将来的胜/败概率的机制。很多游戏里都有这种反馈机制，特别是角色扮演游戏。常言道，富人总会变得更富[①]。这句话常用来解释什么是正向反馈。创业需要启动资金，有钱往往成了赚到更多钱的先决条件，所以赚到钱的人总是那些已经有了钱的人。

在《冒险》中，玩家控制军队，通过在战役中战胜其他军队来掌控世界。当玩家获得战役的胜利，取得整块大陆的控制权后，就会在每个回合都收到额外的兵力。玩家同时也会获得这样的反馈：拥有的军队越多，你就越有可能取得战役的胜利。因此，战役的胜利不仅仅会给你带来直

① 我们还可以用“马太效应”来表述这种情况。——译者注

接的好处（对手的兵力变少了），还会使你获得这样的反馈：获得更多兵力，会让未来的胜利更有把握。

《雷神之锤 2》也包含正向反馈循环。与此相对应的机制是，当你“挂掉”后，重生时携带的枪的威力会比在战场上捡到的弱一些。因此，获得首杀的玩家拥有天然优势——他的武器的威力会比新近重生的玩家的强。如果技能水平相当的话，也就更有可能再杀死他一次。

美国职业棒球赛有一种温和的正向反馈循环。职棒大联盟（MLB）没有工资帽[①]的限制，所以为了得到优秀球员，球队会不惜把所有钱都花掉。在赛场上，最棒的球员能取得最好的成绩。赛场上的胜利会给球队带来更多的钱，因为人们会把票价炒高，还会购买各种周边产品。这些钱可以用来吸引更棒的球员。

▶ **注意**　当然，“在赛场上，最棒的球员能取得最好的成绩”这一论断忽略了比赛结果还会受到运气成分的巨大影响这一事实，但体育评论的相关人士倾向于把结果看作一种既定的过程。

Facebook 游戏《黑帮战争》原本就有很强的正反馈问题。玩家用游戏里的钱购买资产，这些钱只要花时间就能获得。玩家可以把所有钱都投到购买大赌场（Mega Casino）上，这项投资会以租金的方式回报给玩家，而玩家又能把这些钱再投入到大赌场里（见图 17-1）。玩家能够通过这一动态赚取的钱数和游戏里其他的选择都不相干。即使玩家离线几个月，再回到游戏也会有足够的钱购买游戏中的任何物品。

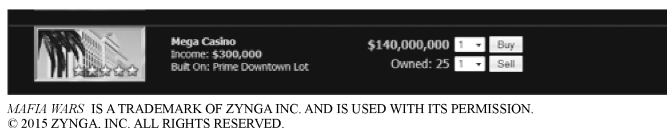


图 17-1　《黑帮战争》中的正反馈循环导致通胀压力的增加

在开发《美国大学橄榄球 08》的过程中，设计师应用了一个叫作动态球员评分（DPR）的正强化系统。这么做是为了执行最直接的正强化。球员的能力和随机出的固定点数相关，点数受能力评分的影响。一名接球能力 90 分的球员比 70 分的球员接住球的可能性更大。当球员在一局比赛中成功一次，他的评分会暂时领先，因而获得更多成功。当玩家失败时，其评分就会降低。不过，这变成了一个问题。玩家要么获得完美评分，因为成功会带来更多成功；要么彻底变成废柴，因为失败会滋生更多失败。即使是最微小的变化也会引发不可控制的蝴蝶效应，创造出完美的传球手或连谷仓都踢不中的弃踢手[②]。因此，这个系统必须矫正。在最终的产品里，这一功能对球员影响的重要性已经调低了，但只是对球员会受到影响的概率稍作修改。正向反馈动态的根本问

① 工资帽（salary cap）指的是球队花在球员身上的钱不能高于一定限值，是 NBA 最著名的工资限制条款。美国职业足球和棒球联盟里并没有这样的限制。——译者注

② 弃踢手(punter，代号 P)，通常在距离对方端区较远而且到了第四档进攻还没有累积足够的码数时上场，负责弃踢，将球权还给对手。好的弃踢手要踢得又远又准。——译者注

题并没有得到解决。这也是很多体育游戏的一大通病，因为看上去“数据激增”是唯一值得追求的回报体系。

正向反馈也不总是坏事。一方面，它有助于引导玩家行动。玩家想要变得更富有、更有权势，所以成功后给他们奖励是合乎情理的。另一方面，它也能打破僵局。想象一款像《战争》那样的卡牌游戏，牌面点数最大的玩家获胜。它是纯随机的，因此，平均来说，每个玩家每次获胜的概率都应是 50%。像《战争》这样的游戏往往会陷入僵局。之前的游戏并不会对当前游戏产生影响。但是，如果设计中加入能改变原本动态的正反馈循环，那么游戏就能朝着结局推进了。假设玩家可以额外翻一张牌，这一回合谁赢了就能把这一张牌收为己有。这会给回合中胜利的玩家一点优势，造成正向反馈循环。由于其中一个玩家和另一个相比具有明显优势，游戏也就更接近能够选出胜者的结束状态。我不是说这会让《战争》变得有意思，但至少能让它完结。

要时刻保持警惕，不要失去对正反馈循环的控制。

17.2　负向反馈循环

游戏中的**负向反馈循环**是那种能够阻碍胜利玩家进一步取得胜利，或防止失败玩家进一步失败的机制。一个典型的例子就是《马里奥赛车 64》。

《马里奥赛车 64》是一款赛车游戏，玩家能够使用武器来加速或阻碍对手。在马里奥赛车系列的制作过程中，任天堂添加了一种蓝色乌龟壳武器。这个武器就是一个终极负反馈，不管玩家在赛道上的什么位置，它都会追踪到玩家，破坏掉玩家的领先位置。领先的玩家几乎没办法躲避这个武器的追踪。蓝色乌龟壳的出现几乎是不可避免的——几乎每个赛车游戏都有这么一个道具。处于领先的玩家得时刻提防着它的出现。成功的玩家受到惩罚——没人愿意处于人群中的领先位置，因为蓝龟壳会把他们打翻在地，让他们再次落后。相反，它鼓励的是这样一种动态：玩家在到达最后一圈之前都争当第二。这样既足够安全、不会被蓝龟壳攻击，又在到达终点之前离领先位置最近。

很多体育运动用到了负反馈，比如足球和篮球。要得分，你需要控球，但得分后，球权会交到对手手中。这使得对手在你得分后会更有可能以他们的得分进行反击，让双方分数保持接近。如果刚刚得分的队伍仍然保留球权，他们就能不断得分，游戏会因此变得不稳定。

负反馈会很危险，因为它会传递不一样的信号。你引导玩家去追寻成功——赢得竞速，杀掉坏蛋，等等——但同时，如果为追逐目标而惩罚玩家，这样的负反馈机制又和你鼓励玩家去做的事背道而驰。在《马里奥赛车》里，玩家的目标是超过对手。然而，蓝龟壳惩罚的却是达成目标的那些人。这就是应用负反馈循环时可能会出现的一些危险的不和谐因素。

竞速游戏就饱受这一问题的困扰。大部分竞速游戏之所以有意思就在于能和其他车挤在一起抢位置。如果一名玩家太厉害，把大部队甩在身后，人工智能（AI）就会作弊，让对手以神速来追赶那些领先的玩家，这样能够促使比赛更为紧张刺激。这么做其实就是惩罚了那些一心追求成

功的玩家，这与很多竞速游戏的其他所有机制都背道而驰，因为竞速游戏本来就是为了奖励那些竞速表现优秀的玩家。玩家几乎一致反对应用这种技术——在竞速游戏里做一个“橡胶带 AI”调查，你就会收到玩家的普遍反对声。于是设计师就面临着这样一种两难境地：要么没有“橡胶带”，让技能水平高的玩家遥遥领先（特别是在计时赛中，更拉风）；要么加入 AI 作弊，好让竞速更刺激。

即便是相对简单的游戏，也能利用负反馈循环。在问答游戏《喧闹少年找碴大师》中，那些领先的玩家从没有机会选择问题的分类。那些选择分类的玩家会本能地选择自己熟知而领先玩家不知道的类别，这样也就起到了负强化的作用。

美式桌球是另一个将负反馈循环应用得恰到好处的例子。那些落后的玩家在桌面上可选的球更多，也就更有机会实现“一杆入洞”的连续得分。那些领先的玩家同时也会被落后玩家剩余的球阻碍着，而落后玩家要克服的障碍却不像对手那么多。

17.3 应用中的反馈循环

反馈循环有四种形式，其中两种可以实现正向反馈，另外两种可以实现负向反馈。这四种循环有几种不同的组合方式。

17.3.1 正向反馈循环方法

第一种用于实现正反馈循环的方法是对成功予以奖励。根据图 17-2 的模拟结果，我们能清晰地看到这一举措是如何随着时间的推移对游戏产生影响的。在此模式下，每个玩家一开始成功的概率都是一样的，但在之后的每个节点，都会按照反馈循环方法对此后的成功概率进行调整。在这个模式中，玩家每成功一次，他成功的概率就会加大一些。

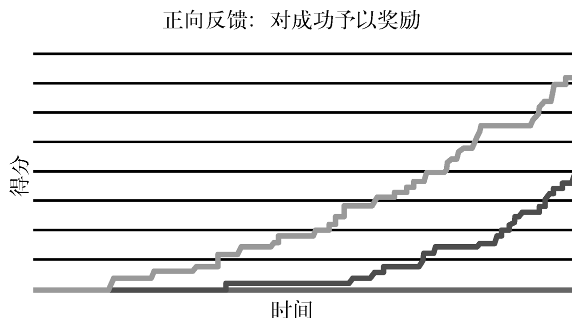


图 17-2 通过奖励成功来实现正向反馈的模式，游戏初期取得的胜利会让玩家一路遥遥领先

在这种模式中，浅灰色玩家开门红，早早地就取得一些成功，这使得他在未来取得成功的概率增加了。然而，深灰色玩家早期经历了一些失败。这让浅灰色玩家逐步拉大了和对手的差距，

一路遥遥领先。深灰色玩家要想迎头赶上可没那么容易了。

第二种制造正反馈的方法是对失败进行惩罚，这么做产生的效果和对成功予以奖励产生的效果差不多。在这个模式下，如果玩家遭遇了失败，那么他获得成功的概率就会降低（见图 17-3）。由于开始时两个玩家的起点都一样，他们都有同样的机会取得成功，随着时间的推移，两个人应该不相上下。不过，正反馈的介入给了浅灰色玩家助力，反映到图中就是浅灰色曲线先攀升。之所以会发生这样的变化是因为失败的惩罚最终导致深灰色玩家获得成功的可能性微乎其微。由于游戏初期的胜利情况不同，深灰色玩家的分数曲线攀升得要晚一些。

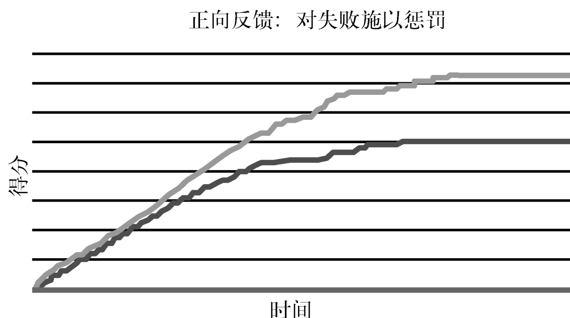


图 17-3 通过对失败施以惩罚来实现正向反馈的模式，早期失利会让那些没有经历过失败的玩家处于领先位置

以上两种方法并不是非此即彼的关系。很多游戏会把奖励成功和惩罚失败这两种方法结合起来使用。这通常发生在零和游戏中。这时，一次成功会导致资源从一个玩家转移到另一个玩家手里。《单挑扑克》就是一个例子。赢了一手的玩家会得到钱，而对手则会失去钱。这意味着获胜的玩家因为他的成功得到了奖励，而失败的玩家则因为其失败受到了惩罚。这会让两个玩家之间的差距越来越大（见图 17-4）。

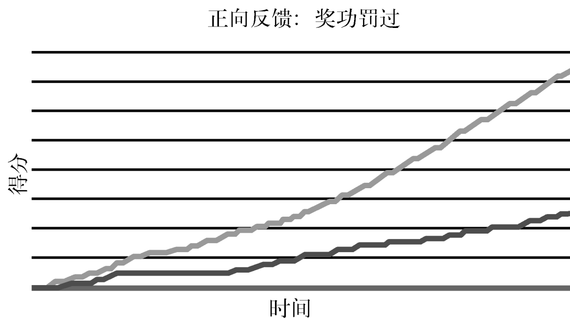


图 17-4 通过奖功罚过来实现正向反馈的模式，游戏初期取得胜利的玩家会获得巨大的优势

17.3.2 负向反馈循环方法

负向反馈循环是为了消弭不同玩家之间的差距。和正向反馈循环一样，它也可以通过以下两种方式来实现：对失败予以奖励，以及对成功施以惩罚。在这两种情况下，玩家彼此会不相上下，交替处于领先位置。当同时使用这两种方法时，就像《马里奥赛车 64》那样，就会有更大的翻盘概率（见图 17-5、图 17-6 和图 17-7）。

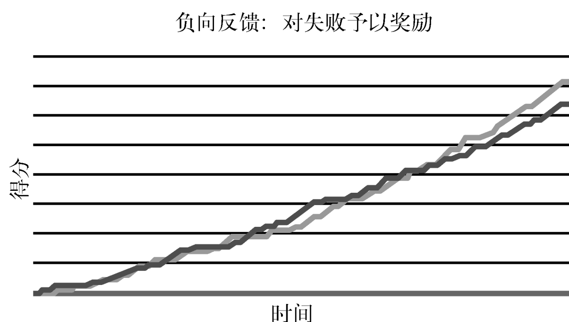


图 17-5 通过对失败予以奖励来实现负向反馈循环的模式，二者的分数会很接近，不过这样等于鼓励玩家不要拼尽全力

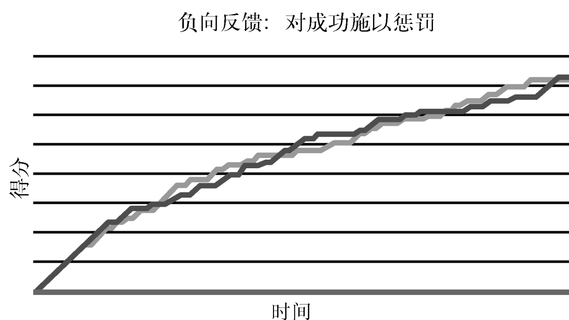


图 17-6 通过对成功施以惩罚来实现负向反馈循环的模式，其曲线走向和对失败予以奖励模式的走向差不多

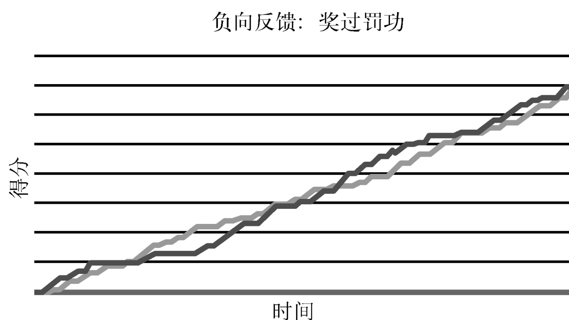


图 17-7 通过同时应用以上两种方法来实现负向反馈的模式

17.3.3 搭配使用方法

很多游戏会把正向反馈和负向反馈搭配使用。

- 在卡牌游戏《领土》中，为了赢得游戏，玩家必须收集胜利卡。但胜利卡并没有别的作用，因而轮到玩家实施行动时，胜利卡就会拖其后腿。如此一来，获取卡牌时，玩家必须在能给他强大能量的行动卡和能让他最终获胜的胜利卡之间做出取舍。
- 在桌游《卡坦岛》中，资源拥有量最多的玩家能够建造出胜利点产出数最多的建筑或卡牌。但由于交易是游戏中很重要的一环，玩家会倾向于不和那些明显处于领先位置的人进行交易。这样一来，那些不幸落入下风的人就有了领先者所不具备的优势。
- 在《文明》系列中，试图取得科技胜利的玩家有办法得到更多科技，这能帮助他们在游戏中取得优势，包括发展更多科技。科技发展上远远落后的玩家就会专攻一些投入没那么高的间谍活动来窃取领先的技术，这样能让他们得到额外的收益，弥补早期的劣势。

17.4 修正问题

正向反馈循环会自然而然地发生，原因无他，只是因为玩家总是会朝着能让他们变强的行动努力。在 RPG 里，他们购买一把杀伤力较强的剑去杀死那些体型较大的怪，从这些怪身上会掉落一些价值较高的宝物，这又足以让玩家去购买一把杀伤力更强的剑。这样的循环本身并没有什么问题，但它会引发一些问题。负向反馈循环则很难自发地出现，一是因为它和玩家所追求的背道相驰，二是因为它看上去不那么直观。设计师引导玩家以便他们能取得成功，却又在幕后偷偷捣鬼，用负向反馈循环给玩家搞破坏，最后让成功的结果变成坏事。

和负向反馈循环相比，设计师会花费更多时间去寻找正向反馈的解决方案，因为正向反馈循环会带来更多问题。

- **糟糕的兴趣曲线。**即便是单人游戏也会饱受糟糕的兴趣曲线的侵扰。如果玩家把所有时间都花在升级上，而不是去探索你为他准备的那些很棒的内容，会怎么样呢？如果玩家从掉落的奖励中得到的东西让之后的游戏变得太过简单了，又会怎么样呢？你要怎么做才能一手给玩家奖励、一手又把它拿走，好让玩家能在游戏中一直向前推进？
- **平衡性问题。**多人游戏使用正向反馈循环时须谨慎。如果第一个赢得行动的人进入正向反馈循环时（就像《雷神之锤 2》里的首杀）游戏结局就已经确定了，那么其他的玩家就会怀疑自己还有什么理由玩完剩下的部分。这种情况下，失败者会被第一个胜者反复击败，毫无翻盘取胜的希望。对于这样的玩家来说，游戏可能就没什么乐趣可言了。
- **终结游戏的问题。**《魔兽世界》有个问题，玩家会变得越来越强大，但游戏能提供的内容是有限的。最终，玩家会得到游戏中最强大的剑。到那时，玩家就不会为了得到更强大的怪掉落的奖励去杀死更强大的坏蛋。设计师必须解决“对拥有了一切的玩家，该给他什么”这个问题。当然，总的来说他们干得不错，因为他们造就了一些最高等级玩家的存在，但之所以还有问题只是因为游戏中正向反馈循环的存在。

之所以要修正正向反馈循环还有另一个原因，那就是无论是对于获胜方还是失利方来说，那些旗鼓相当的游戏都更能吊起他们的胃口。在一项研究中，参与者在模拟的赛马比赛中下注，然后根据个人感受为比赛的娱乐性打分。得分显示，人们认为过程中不相上下的比赛更有意思。即便是自己下注的马开局时就一马当先，并且一路都保持着这一领先优势（这样就能站在自身利益的角度上去判断比赛是否有吸引力），玩家也都更享受那些旗鼓相当的比赛。

要想修正正向反馈，不让它失去控制，可以使用这样一种技术，那就是把奖励带来的效果和目标需求相分离。《开心农场》以及其他社交游戏都是围绕着“为了得到下一个新玩意儿而重复进行某些单调的动作”这一主题展开的。不过，总的来说，这些新玩意儿通常都是些用来装点门面或触及不了游戏核心的东西，它们并不能帮助玩家获得成功。比如，《开心农场》里的收割机能让玩家收获庄稼时少点那么几下，却不能让庄稼长得更快。能不能获得奖励，要看玩家能否强化点击收获机制，而不是获取经验的成长机制。这么一来，玩家就会更加渴望获得一台收割机，像个傻子一样不停收获而不用中断游戏。这是项精巧的技术，但还不够完美，因为只有当玩家除了渴望获得一些能让他们变强大的东西以外，还渴望获得其他一些东西时，这一招才好用。因此也就只能用在某些特定情况了。

通常，如果正向强化对游戏平衡产生了破坏，并且设计师不能把产生影响的机制移除，这时，最佳解决方案就是用负强化搭配正强化。RPG 游戏就是这么做的：玩家升级时，怪物也跟着变得更难打。所以玩家虽然变强了，但敌人也一样，并且二者变强后的实力会不相上下。力量的增强就是正反馈，敌人的提升就是负反馈。当然，如果做得太明显，就会引起玩家的注意。所以，设计师真正做的，是让玩家在升级后能够把一些低等级的恶棍打得落花流水。这会让他们产生一种所向披靡的豪迈感，这种感觉会伴随着他们一直到在下一关中被扔到那些重新加强过的反派面前。但是这个度一定要把握好。

在《上古卷轴 3：晨风》中，玩家可以主动选择升级。如果他们升了级，玩家属性会立刻得到强化，能力变强的坏蛋也会立刻出现。不过，玩家可以停留在 1 级，愿意留多久就留多久。任务物品才不关心玩家是多少级，即便玩家等级不提升，随着游戏的推进，任务物品也会越来越好。如果玩家选择停留在 1 级，就意味着游戏永远不会把“刺头”敌人扔到玩家面前，同时随着游戏的推进，还会给玩家越来越好的物品。说到底，玩家为什么要给自己制造困难呢？当然，这并非是设计师的本意，但很多玩家都选择了这种方式。

“修正”正向反馈其实并不一定要真的把问题修复，而是不要让问题出现就行了。美国国家橄榄球联盟（NFL）看到了职业棒球大联盟（MLB）遇到的正向反馈问题，于是添加了负向反馈——工资帽（限制球队花在员工身上的钱）和反向选秀（最差的球队有机会最先选择大学联盟里出来的最佳球员）。大体看来，这就公平多了。不过，从 1967 年到 2014 年，MLB 还不受工资帽的限制，选秀还没那么重要，前四名球队（洋基队、红雀队、运动家队、巨人队）加起来赢得的冠军数占世界冠军总数的 39%（18/46）。同一时期的 NFL，胜率最大的四支超级碗队伍（钢人队、牛仔队、49 人队、包装工队）加起来赢得的超级碗冠军数占超级碗冠军总数的 43%（20/47）。尽管人们普遍认为专业足球系统更加公平，但关注点放在顶尖球队这一情况与其他比赛并没有什么不同。

17.5 总结

- 正向反馈循环因为成功给玩家以奖励，并且/或者因为失败给玩家以惩罚。这会造成玩家之间的不平衡。
- 负向反馈循环因为失败给玩家以奖励，并且/或者因为成功给玩家以惩罚。这会让玩家丧失继续玩下去的动力，也就等于引导玩家不要朝着游戏目标去努力。
- 反馈循环有一个问题，就是过于强调早期成功或失利的作用，这也就让游戏中后期的行为对游戏结果来说没那么大意义了。
- 正反馈和负反馈可以搭配使用，来缓解反馈循环带来的问题。
- 此外，避免正向反馈循环带来的不稳定问题有一个关键方法，就是将奖励和能够对未来的成功产生影响的效果分离开来。

第 18 章 谜题设计

18

制造麻烦再去解决它们，并且从中得到乐趣，是人的一种古怪癖好。

——约瑟夫・德・迈斯特

从游戏诞生之初，谜题就是游戏的重要组成部分。就像射击游戏是如今电子游戏市场上的“主打菜”那样，曾经有一段时间最卖座的类型是文字冒险游戏。在文字冒险游戏中，最主要的对手就是一系列谜题。很多现代游戏，比如《传送门》或《古墓丽影》，都有需要玩家解决才能推进剧情的环境谜题。2012 年，iOS 游戏《未上锁的房间》曾有几个星期名列销售榜前茅。整个游戏是由一系列谜题构成的，尽管如此，还是卖出了超过一百万份。

18.1 什么是谜题

需要具备什么特征才能成为谜题呢？设计师斯科特・金姆这样定义道：

谜题要有意思，并且要有正解。

记住，这个定义是由两部分构成的。第一部分将谜题定义为玩，而第二部分将谜题和其他形式的玩区别开来，比如游戏和假装游戏[①]。“有意思”是主观的，但“有正解”是客观的。谜题不一定要有唯一解。它可以有很多个正确答案，但至少得有一个。

斯科特・金姆提出的定义因其用词简洁而受人关注。但它解释起来有很大的自由发挥空间，因此面临着严峻的考验。我们来看一个没那么简明但更有帮助的定义：

谜题是一种需要玩家付出认知方面的努力为问题找到答案的游戏，不过同时带有一些限制。

- **谜题不能是琐碎的小事。**如果一个谜题的内容是“把灯打开”，而你只需要拨动开关就能搞定，根本就不需要动用认知方面的努力。这样的事情就是琐事。同样的道理，对于任何一

① 假装游戏（make-believe）也叫 pretend play，是发展心理学和认知心理学中的重要概念，指的是儿童通过假装自己是其他人，来初步体验其在社会中的角色。同时，它也是一种心理治疗手段。小时候玩的过家家就是最常见的假装游戏。——译者注

个成年人来说，井字棋都算不上谜题，因为只要得到先手，一般人都能拿到平手或胜利。对于所覆盖的不同受众来说，“什么是谜题”确实有很强的主观性。但制作一个琐碎的谜题，并声称是为新手制作的，这其实只是在逃避应该制作烧脑有趣的谜题这一责任而已。

- **解决谜题时一定要用上推理。**如果解决问题的唯一方法是靠蛮力，那这就算不上是谜题。“我想到一个数，它在 1 和 64 之间。你猜是几？”如果我能给你的反馈只有“是”或“不是”，那这也不是个谜题。不过，如果给出的反馈能让玩家通过推理或马塞尔・达内西所说的“顿悟”来找到答案，那它就可以被称为谜题。
- **解决了谜题必须等同于赢得了比赛。**西洋跳棋在数学上是一种“被破解了”的游戏，但在智力活动上，破解西洋跳棋和在游戏中取胜是两码事。破解西洋跳棋是为了找到一种能让玩家总是胜出的策略，而在西洋跳棋中取胜则要跳过对手的所有棋子。不过，破解拼图的谜题和完成拼图就完全是同一回事。
- **谜题可以靠随机生成，但玩家一旦介入，它就必须固定下来。**数独游戏面板上的初始数字是可以随机生成的（带有一定限制）。但当玩家开始了一局谜题后，开局相同的每个玩家，只要做出相同的行动，谜题的进展就应该是完全相同的。解谜不需要靠运气或机敏。如果两个玩家在《扫雷》中激活了同样的面板，并且用同样的顺序翻开同样的方块，那么他们的经历也应该是相同的。不过，如果两个玩家打网球，即使做出完全一样的行动，他们得到的游戏体验也是明显不同的。

这四个特点以及斯科特・金姆的定义能帮助我们理解“什么是谜题”这一问题。申报纳税是谜题吗？不是，因为它并不是作为游戏来玩的。《俄罗斯方块》是谜题吗？不是，因为它具有不确定性。谜语是谜题吗？是的，大部分是，只要不是琐事，并且解谜的过程中不需要蛮力。侦探悬疑作品是谜题吗？如果符合所有标准，那它就是。

如果还记得第 1 章里关于形式主义和游戏定义的讨论，你可能会惊讶于围绕着谜题制定的这一严苛标准。下定义的意义在于保证你在正确的问题上应用正确的启发式。我在这里之所以为谜题下这样的定义，也是为了保证我们在讨论同一种元素时，能够使用同一种语言。肯定会存在一些并不符合这些标准但仍被广泛接受的谜题。这没问题。我在这里讨论的标准，使我们能够胜任游戏设计师的角色，并且去设计谜题。

借助谜题，可以很明显地看出玩家能否进入心流状态，以及能否用得上基础游戏设计指南。太简单的谜题（“1+2 等于几？”）太琐碎，只会带来无聊感。而太难的谜题（“使用恺撒密码时，能组成最长单词的数是什么？”）则会带来挫败感和焦虑感。无论在哪种情况下，那些潜在的解谜者都会选择放弃。

那些成人不屑一顾的谜题，儿童往往会享受其中，因为后者的行动能力和推理能力都比较有限。这么一来，儿童就会在较低的难度水平下达到心流状态。对于成人来说太过琐碎的东西，到了儿童那里就可能会使他们感到挫败。

就像一款伟大的游戏一样，一个伟大谜题也要能让解谜者体验到心流状态。这意味着谜题不

能太难，不能让解谜者感到自己无所适从，但也不能简单到根本用不到认知上的努力。

马塞尔·达内西在他的 *The Puzzle Instinct* 一书里写道："看起来，谜题的艺术性，可能有人称之为美学指数，好像和其正解的复杂程度或藏在其中的路径、陷阱或诡计的明显程度成正比。简单来说，谜题的解越长、越复杂、越明显，谜题似乎就越显得没吸引力。"听起来他这就是在为心流发声。

18.2 可能性空间

解决谜题的乐趣之一就是选一个有很多可能解法的谜题，然后把范围缩小到那个正解上。解决谜题的过程中，在特定节点给出的这一系列谜题的可能方案，就称为问题的**可能性空间**。

让我们来看一看这样一个关于逻辑谜题的例子。

扎克、格洛和瑞伊正准备吃饭。他们可以选牛排、沙拉和鸡肉。他们的喜好如下。

(1) 所有人都不想和别人吃一样的食物。
(2) 格洛和瑞伊都想吃肉。
(3) 如果瑞伊点鸡肉，那么扎克就会点牛排。

那么，他们都会点什么呢?

开始解决这个问题时，可能性空间很大。[扎克→牛排，格洛→牛排，瑞伊→牛排] 是一个可能的答案，但这么一来，加起来就有 27 种解。

现在把提示考虑进去。提示(1)说，所有人都不想和别人吃一样的食物。这就意味着 [扎克→牛排，格洛→牛排，瑞伊→牛排] 这个解是行不通的。这样就把可能性空间缩减到了 6：

[扎克→牛排，格洛→沙拉，瑞伊→鸡肉]

[扎克→牛排，格洛→鸡肉，瑞伊→沙拉]

[扎克→沙拉，格洛→牛排，瑞伊→鸡肉]

[扎克→沙拉，格洛→鸡肉，瑞伊→牛排]

[扎克→鸡肉，格洛→沙拉，瑞伊→牛排]

[扎克→鸡肉，格洛→牛排，瑞伊→沙拉]

根据提示(2)，可以把格洛或瑞伊点沙拉的可能性排除。这样一来，可能性空间就缩减到了 2：

[扎克→沙拉，格洛→牛排，瑞伊→鸡肉]

[扎克→沙拉，格洛→鸡肉，瑞伊→牛排]

根据提示(3)，可以把第一个选项从可能性空间中排除。如果瑞伊点鸡肉，扎克就点牛排。但

你已经把所有扎克点牛排的选项排除掉了。因此，最后只剩一个答案，也就是最终答案：

［扎克→沙拉，格洛→鸡肉，瑞伊→牛排］

缩减可能性空间的这个过程就是解决谜题的过程。不过，这一过程并不总是这么直接明显的。

18.3　面包屑

如果制作有效谜题的关键在于让解谜者进入心流状态，那么当不同的解谜者拥有不同的解谜能力时，又该怎么做到这一点呢？在《糖果屋历险记》中，主人公在森林里用面包屑留下了一条线索。从一块面包屑走到下一块（因为每一块面包屑都扔在上一块的视野范围内），他们最终走出了森林。如果压根没有面包屑，他们就只能靠自己找到走出森林的路。不过，找寻面包屑的线索也是一项挑战，因为他们得找到下一块面包屑。**谜题的面包屑**与此类似：这是一系列线索，需要解决者运用逻辑思维，一步步找到谜题的答案。

这些面包屑可以是谜题**外在的**构成，也可以是**内在的**。

18.3.1　外在的面包屑

外在的面包屑解释起来很简单。在《雷顿教授》系列中，玩家的任务是解决脑筋急转弯。如果没有头绪，玩家可以点击提示按钮，逐步查看一条比一条更明显的提示。最开始的提示会很模糊，通常越往后提示就越直白了。

如图 18-1 所示，来自《雷顿教授与最后的时间旅行》的第一条提示解释了如何使用 memo 功能在谜题中做记录。这个提示太无足轻重了，因为这一系列的玩家在之前的游戏中就已经熟悉了这个功能。

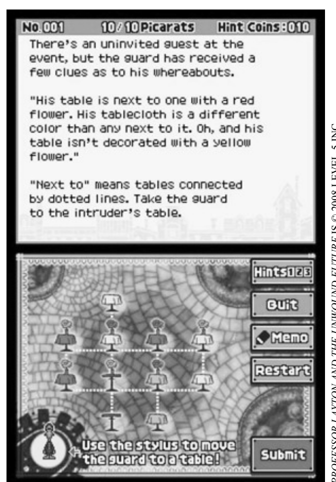


图 18-1　《雷顿教授》系列的谜题利用提示币功能制造面包屑

如果玩家还是不知道如何是好，下一条提示会提醒他，答案可能在有红花的桌子旁并不意味着正确答案就不是有红花的桌子。这个提示是一个很重要的关于逻辑规则的提醒，同时也暗示了答案和红花有关。

第三条提示提醒玩家，桌布的颜色必须和相邻的其他桌子都不一样，因此就可以排除所有相邻的具有同样颜色的桌子了。如果这么做了，桌子就会被排除到只剩一个。事实上，玩家根本用不上和红花有关的那条提示。

最后的提示（在《雷顿教授》系列里被称为“超级提示”）会直接指出答案是带一朵红花并且是有红色桌布的那张桌子。

这种情况下，完全没有提示也能得出谜题的解，但每条提示都给玩家提供了一些降低问题复杂度的工具。

这些外部提示巧妙地推动玩家朝着正确的方向前进，并且让他得以将可能性空间缩小。每一条提示，都能将玩家推得离目标更近一些。对解谜很熟练的人可能根本不需要提示，所以在解决谜题的过程中就一直停留在心流状态。但解谜水平比较弱的人可能会需要用上全部提示，才能理解解决谜题需要用到的逻辑上的跳跃。如果只有谜题而没有提示可用，对于水平有限的解谜者来说，游戏挫败感就太强了。借由提示逐步向玩家揭示答案，能够让玩家越来越接近心流状态。利用上全部提示，即使是最糟糕的解谜者也能达到完全理解答案的程度。

18.3.2　内在的面包屑

另一个方法是把提示放在谜题之中。如果一个字谜要求用四个字母拼出一个单词，意思是“四处移动”，那么就会有很多个正确答案（jogs？walk？jump？roll？stir？）。解谜者也可能突然被难住了，一个词都想不起来。不过，如果将谜题设计成填字游戏的形式，就像图 18-2 中第 4 行展示的那样，那么玩家就能发现一个提示，要填上第 4 行，可以先填出 2 下面和 3 下面的格子。比如说，2 下面的格子里是 TOO，3 下面的格子里是 AM。由于 2 下面的最后一个字母是 O，解谜者也就能知道第 4 行的第二个字母是 O。3 下面的最后一个字母是 M，那么他就会知道第 4 行的最后一个字母是 M。现在，玩家面对的不再是能表达“四处移动”含义的所有包含四个字母的单词，而是把范围缩小到了表达了“四处移动”含义的、由四个字母构成的并且拼起来满足 OM 这种形式的单词。现在可以填出第 4 行的词了吗？玩家做起来肯定比之前更得心应手了。这一谜题的答案位于这一区的最后面，而解谜的线索也都是从谜题里找到的。很多出色的谜题都应用了这种内在的提示方式，从逻辑谜题（比如填字游戏）到日式谜题（比如数独、数谜和数墙）。

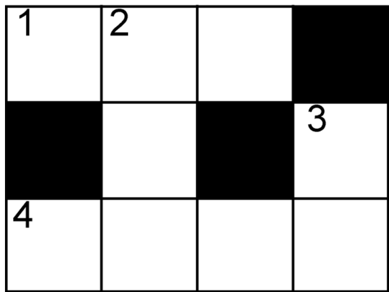


图 18-2　填字游戏以给出附近线索的形式给出提示来设置面包屑，玩家能够根据其他线索猜出字母

▶ **注意**　日本杂志 *Nikoli* 提供设计精巧且富有文化特色的海量谜题，包括印刷版和在线版。数独的风靡，*Nikoli* 可谓功不可没。

在外部留下面包屑的方法对于玩家来说有点太过明显了，而且有可能伤了他们的自尊心。大部分情况下，面包屑系统都内置在谜题当中，玩家不必有意识地做出任何调整就能够进入心流状态。即便是那些在《雷顿教授》中不愿意使用提示的玩家，在玩填字游戏时也会在猜出新字母后心安理得地回头去寻找线索。

▶ **注意**　图 18-2 中的填字游戏，答案应该是 roam。

18.3.3　压根没有面包屑

有一种谜题只有很少的面包屑，或是压根没有面包屑，那就是谜语。猜谜语时，解谜者一般需要靠双关或隐喻来猜出谜底。要么知道，要么不知道。除了一个词一个词地猜，玩家没有别的办法来推理出谜底。可能性空间非常大，而能缩小范围的线索又非常少。猜出谜底常常需要某些专业知识，因此很少能制造心流。要么玩家知道谜底，那就是小菜一碟；要么玩家根本没有头绪，那就无法完成。最好的谜语在它本身的文字游戏中就藏有内在的面包屑，但大部分谜语不具备这种功能可供性[①]，因而也就成了一些糟糕的谜题。琐事面临的问题也是这样。除非你能采取措施削弱这种特性，否则它就会成为一个糟糕的谜题。

18.4　不好的谜题都具有哪些特征

1990 年，一位斯坦福大学的研究人员开展了一项针对某个糟糕谜题的实验。她找来两名玩家，让其分别充当“敲击者”和“倾听者”。敲击者要选一首知名的曲子，并且在桌子上打出节奏。倾听者要猜出这是什么歌曲。针对“倾听者有多大概率猜出正确的歌曲”这一问题，研究者

① 功能可供性（affordance）是认知心理学中的一个概念，认为人知觉到的内容是事物提供的行为可能而不是事物的性质，事物提供的这种行为可能就被称为可供性。——译者注

还会询问敲击者的看法。敲击者认为，倾听者能有一半机会猜出正确答案。真实结果是：120 次中，猜对 3 次，也就是 2.5%的成功率。

问题出在哪里？敲击者充当了谜题的设计师。她脑子中想着一支曲子，但由于她脑子中想着这曲子，也就很难想象出打节奏时脑子里没有同时哼着那首曲子是怎样一幅画面。换句话说，敲击者无法站在倾听者的角度体会到他的感受。敲击者无法想象出只听到节奏而没有选定的曲调会是怎样一幅画面。

作为谜题的设计者，我们常常会充当敲击者的角色。对于我们来说，自己设计的谜题很容易就能看出答案。但对于那些毫无头绪的玩家来说可就没那么容易了。

可惜，对于谜题设计者来说，并不存在这样一个造就完美谜题的公式。不过，我们可以在做出糟糕谜题的苗头刚出现时就立刻将其掐断。

18.4.1　关键信息残缺/缺少假设

如果玩家根本不知道他的目标或在谜题中都能做些什么，那么就会忽略你留给他的面包屑。如果多萝西不知道巫师就在黄砖路的尽头，就在步行可达的地方，那么这条路对于她来说就毫无意义。在谜题中就常常出现这样的情况。之所以会这样不是因为设计师故意漏掉一些东西，而是因为设计师清楚地知道该做什么，毕竟那谜题就是他自己设计的。找到一些真正的玩家，让他们对你的谜题进行玩法测试，看看他们在什么地方纠结，你就可以避免出现假设表达不清楚的情况。让测试玩家把解谜过程大声说出来，同样能给你线索，让你知道有哪些能帮玩家破解谜题的重要环节或暗示被你忽略了。

18.4.2　缺乏实验能力

如何设计谜题呢？著名设计师沃伦·斯佩克特有一条很好的经验法则可供借鉴。他说，在见到一扇上锁的门之前遇到一把钥匙，远不像在得到钥匙之前遇到一扇上锁的门那么有趣。这是因为，看到一扇上锁的门却没办法打开它，等于在玩家面前摆出一个谜题："我该怎么进去？也许有个守卫带着钥匙？或者那台电脑里有开锁的密码？"而当我们事先已经得到了钥匙，这扇上锁的门就完全没有这样的作用了。玩家根本不需要提出任何假设。

要进入心流，玩家必须能够得到并且利用一些反馈来远离挫败区。如果不能借助谜题来检验自己的解决方案正确与否，那么玩家就很难理解谜题的原理，也就不能做出认知上的跳跃，从而越来越接近谜题的答案。

在完成游戏之前，如果不允许玩家操作已经拥有的部件的话，就会给玩家造成很大的挫败感。另外，即便玩家可以操纵谜题，但如果在出错时无法重置面板的话，那么也会和玩家的实验需求相冲突，因为玩家会害怕把部件放到错误的位置上，或者害怕记不住所有移动的部分。最后，因为试验而对玩家施以惩罚（把玩家送回之前的关卡或者告诉他"时间到了"），同样也会阻碍玩家进入心流状态。

18.4.3　使用蛮力

想象一个这样的谜题：

> 我想到一个数，它在 1 和 100 之间。
>
> 是 1 吗？
>
> 不是。
>
> 是 2 吗？
>
> 不是。
>
> 是 3 吗？

这一点儿都不好玩。要解决问题，玩家只能靠蛮力穷举全部可能性空间，而不能靠认知技能。很多谜语、记忆力游戏和简单的儿童谜题都存在这种情况。即便是单词检索游戏[①]，玩家也能通过某种算法解决谜题，而不是照着所有相邻字母的拼写去翻字典。

说到使用蛮力的谜题，不得不提的一个特例就是记忆力游戏。如果玩家翻开的符号都是他之前从没见过的，那么这就属于一个使用蛮力的谜题，因为对于该选哪块，玩家是毫无头绪的。一旦玩家翻开的方块上是他之前见过的符号，那么唯一的谜题元素就变得显而易见了："上次在哪儿见过这个符号来着？"大多数情况下，这是小菜一碟。记得吗？在心流里要想达到最佳状态，就要做到以下两点：一方面，游戏要充满挑战性，这样才不会让玩家感到无聊；另一方面，游戏的难度也不能总是那么大，这样才不会让玩家感到挫败。

18.4.4　披着复杂外衣的琐事

迷宫多属于这一类。在迷宫里，玩家会面临什么样的决择呢？通常，玩家只有三个选项：向左、向右、向前。如果玩家选了其中一个，结果进了一条死胡同，那他还可以返回到上一次选择的路口，换一条路走。大部分迷宫都有很多路口，但做决定时往往是盲目的，因此也就根本不需要用智谋。尽管迷宫本身看起来很复杂，但通常可以靠简单的算法解决（见图 18-3）。

有些谜题的形式大同小异，即使可以用简单直接的方法解决，也要包装得花里胡哨，从而来吸引玩家的注意力。这些吸引玩家注意力的东西会让谜题看起来细节满满，但其实并不会让谜题变得更好玩一些。

---

① 在散乱排列的字母中找出相邻字母拼出的单词。——译者注

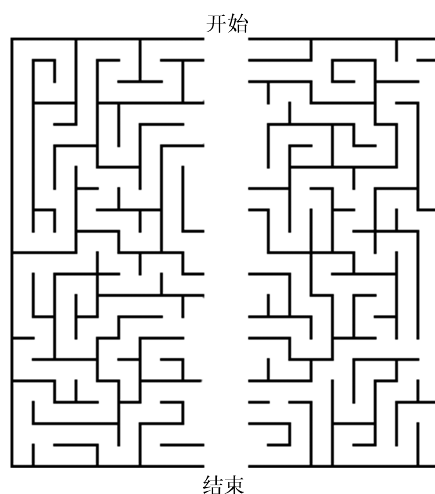


图 18-3　复杂的迷宫，无聊的解

18.4.5　缺少可能性空间

最糟糕的谜题当属那些一眼就能看出答案的谜题。这类谜题可谓五花八门，但无一例外都只会指向唯一一个可能的解（见图 18-4）。最佳谜题会一路引导玩家，最终教会他们从不同的角度思考这个问题。

1 + 1 = ???

图 18-4　没什么可能性空间的谜题

特里 · 卡瓦诺介绍过一款设计精巧的日式解谜游戏，名为《果冻之谜》(见图 18-5)。

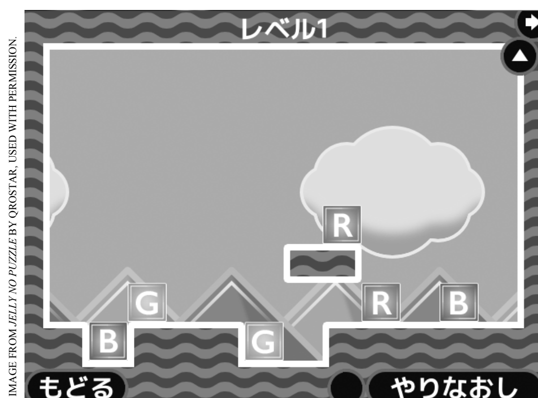


图 18-5　《果冻之谜》包含一些设计最为精巧的空间谜题

▶ **注意**　《果冻之谜》的 Windows 版本可以在 http://qrostar.skr.jp/en/jelly/免费下载。

第一关的目标是把方块向左或向右移动，把相同颜色的方块放在一起（图 18-5 中，B=蓝色，G=绿色，R=红色）。在重力作用下，如果脚下没有支撑，方块就会下落。相同颜色的方块接触后会牢牢地结合在一起。

《果冻之谜》的困难之处就在于看上去有大量可用的解决方案，但到最后很多都会变成死局。比如图 18-5 所示的情况，玩家可以试着把上面的红块推下来，落到另一个红块顶上面，但这样会产生一根竖直的柱子，挡住最左边的蓝块。同样，玩家也不能把最左边的绿块移到右边，因为那样会产生一根绿柱子，也会把蓝色的方块挡在右边。

反复试验反复犯错反复琢磨各种陷阱之后，玩家最终注意到，由于最左边的蓝块卡在那里，只能把最右边的蓝块移到左边。但这又带来了新的问题：蓝块必须移到左边去，但红块和绿块都挡在路上。由于没办法把方块举起来，玩家必须找到两个“藏身处”把红块和绿块放进去，这样才能让蓝块畅通无阻地从右边移到左边。一个藏身处很明显：屏幕中间地面上的凹槽。另一个在哪儿呢？玩家应该把哪个方块放进去呢？一个选择是把最左边的绿块移到右边。这样会产生一块竖直高 1 × 2 的绿块。不过，这会让玩家没办法把方块推到右边去。所以，玩家是应该试着在坑里制造一块左右排列的 1 × 2 的绿块呢，还是在坑里的绿块旁边放一个红块？

如你所见，这个谜题有很多思考的路径。尽管因为一些原因，《果冻之谜》现在玩不了（玩起来很难，几乎没有教程，而且现在只能在日本境内玩），但它展示给我们这样一个道理：设计精巧的谜题都离不开深度思考。《果冻之谜》的可能性空间巨大，而设计师只用了有限的部件和一个能被简单机制缩减范围的可能性空间就创造了这巨大的空间。

18.4.6　不严谨

“嗯，这是正确答案，不过不是**这里的**正确答案……”

这是新手为谜题游戏编写程序时常犯的错误。他们常常会把能想到的第一个解作为唯一的正确答案，而不会去检查是否所有在逻辑上解释得通的解决方案都能触发胜利。如此一来，玩家只有钻进设计师的脑袋才能知道“真正”正确的解是哪一个，即使他们原本的答案就是可行的。来看这样一个例子。

点击方格可以给方块上色。作者给了你如下提示：第 18 个字母。字母表里的第 18 个字母是 R，所以玩家画了一个 R。下面这几个 R（见图 18-6），哪个是正确的？

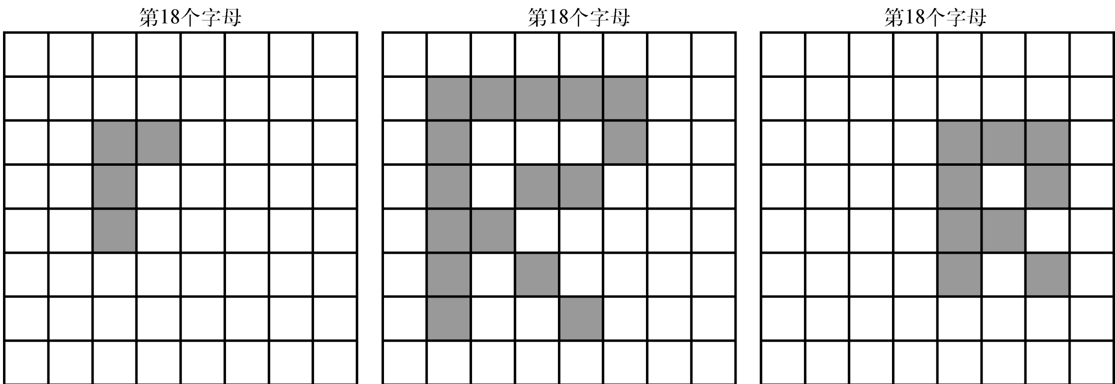


图 18-6 用像素画出 R 有很多种方法，哪个才是对的呢

对玩家来说，这三种应该都是对的。它们全都代表了字母 R。但如果设计师只把其中一种绘制路径设置为“正确的”R，那么所有不能对设计师施展读心术的玩家都会认为，他已经根据给出的提示找到了正确的谜底，但不知为什么就是不能继续玩下去。永远不要让玩家去猜正确答案中的哪一个才是“最正确的”。

18.5 谜题的类型

通常，我会尽量避免去做分类，因为划分的边界常常是武断界定的，而且总是不完善的。不过，马赛尔·达内西在 *The Puzzle Instinct* 一书中提供了一些不错的谜题示例，可供设计师从中汲取灵感。

达内西把逻辑谜题分为四大类：演绎谜题、真言谜题、误导谜题和悖论。

18.5.1 演绎谜题

演绎谜题需要解谜者根据给定的事实推导出结论。达内斯把这一类型又分成了四小类：演绎谜题、集合谜题、关系谜题和推理谜题。

1. 演绎

“扎克、格洛里阿纳和克丽斯塔刚刚玩了一局三人桌游，没有平局。扎克的最终成绩排名比他的妻子高一位。克丽斯塔不是第二。最年长的玩家获得了第三名。扎克比他的妻子年纪大。每个玩家各自排在什么位置？”

解决这类谜题，有个很好的方法，就是把所有的可能性空间都列在表格里。这样你就可以在表格中把不可能的组合用×标记出来，把确定的组合用○标记出来（见表 18-1）。比如，我们已经知道扎克比他妻子排名高，这就意味着他不可能是第三名，因为那样的话他的妻子就没位置可排了。同样，我们也知道克丽斯塔不是第二名，所以可以在这个可能下面打个×。

表 18-1　谜题演绎矩阵

玩　家	第一名	第二名	第三名
扎克			×
格洛里阿纳			
克丽斯塔		×	

现在，我们并不知道扎克的妻子是谁，也不知道最年长的玩家是谁（不过我们知道肯定不是扎克），所以这些可能性下面还没办法做标记。还剩下些什么可能呢？扎克可能是第一名，我们把这叫作情况 1。这种情况下，格洛里阿纳一定是扎克的妻子，因为他的妻子是第二名，而克丽斯塔不是第二名。

另一种情况（情况 2）是，扎克是第二。这种情况下，他的妻子就是第三名，因为她比扎克低一位。情况 2 中，我们找不出谁是扎克的妻子。不过，我们知道的是，最年长的玩家获得了第三名。由于我们知道扎克比妻子年长，所以她不可能是最年长的玩家，因此也就不可能是第三名，因为在情况 2 中，扎克的妻子必须排在第三名。如此一来，情况 2 就被我们排除了。扎克不可能排在第二，因此答案应该是扎克第一，格洛里阿纳第二，克丽斯塔第三，并且格洛里阿纳是扎克的妻子。再没有别的组合能符合以上所有条件了。

数独是一类抽象的演绎谜题。

2. 集合理论

集合理论谜题的核心是不同群组间的关系，通常采取类似于三段论[①]的形式，可以用维恩图[②]来呈现。很多可能性问题都采取了这种形式。不过，达内西从作家路易斯·卡罗尔那里引述了一个完美示例：“通过如下陈述，你能得出什么结论？”

(1) 婴儿是不讲逻辑的。
(2) 所有能控制鳄鱼的人都不会被鄙视。
(3) 不讲逻辑的人会被鄙视。

为了便于解决这个问题，我们可以画一张维恩图（见图 18-7）。先画两个框，一个代表被鄙视的人，一个代表不被鄙视的人。根据陈述(3)我们知道，不讲逻辑的人是会被鄙视的，所以所有不讲逻辑的人都应该包含在被鄙视的方框里。根据陈述(1)我们知道，所有婴儿都应该包含在不讲逻辑的人中，所以我们在不讲逻辑的人这个圈里再画一个小圆代表婴儿。根据陈述(2)，我们在不被鄙视的方框里画一个圆，代表所有能控制鳄鱼的人。

① 传统逻辑中的一类主要推理，最先由亚里士多德提出。——译者注
② 维恩图（Venn diagram）也叫文氏图，是用于显示元素集合重叠区域的。图 18-7 就是一张维恩图。——译者注

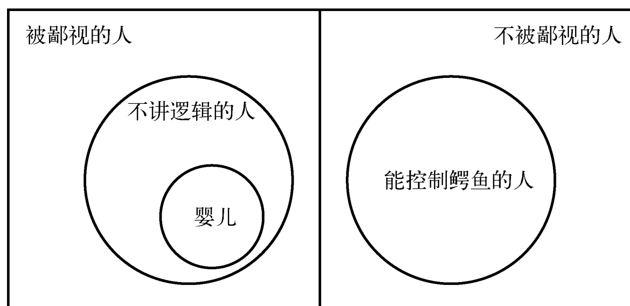


图 18-7 卡罗尔的谜题

根据以上信息，我们又可以得出哪些并未被明确表述出来的附加信息呢？婴儿的集合跟能控制鳄鱼的人完全没有交集，因此婴儿不可能控制鳄鱼。这是卡罗尔的答案。除此之外，我们还可以说，所有能控制鳄鱼的人都不是不讲逻辑的。

3. 关系

和集合理论谜题一样，**关系谜题**的核心也是谜题中各元素间的关系。这方面有一个典型的例子：手术谜题。

> 一对父子出了车祸。父亲当场死亡，儿子被送往医院急救。就在马上要动手术的时候，主刀大夫突然说："我不能给他做手术，他是我儿子！"这到底是怎么回事？

解谜者之所以会被这个谜题难住，是因为最开始已经在心目中建立了父子关系。答案当然是，主刀大夫是男孩的母亲。在开始谴责这个问题是文化中性别偏见的产物之前，你得先知道有一项关于这个谜题的调查研究，其结果显示很多因素都和能否解决这个谜题无关，诸如回答者的教育水平、接触女性医生的数量，甚至根据一系列测试得出的性别歧视水平。

4. 推理

推理谜题需要解谜者通过推理寻找答案。这类谜题可能很难。通常，这类谜题会要求玩家先抛出一种很明显的情况，这一情况又会引出一个新的明显情况，以此类推，直到最后只剩下一种情况。这方面有一个最典型的例子，就是"囚犯的帽子"（或者叫"国王的智者"），由此甚至衍生出了谜题研究这一完整的分支领域。

> 国王召见了全国最有智慧的三个人，要选出一人担任自己的顾问。国王让每人戴上一顶帽子，他们三人都能看到别人的帽子，但看不到自己的。帽子要么是纯白色，要么是纯蓝色。国王告诉智者，他们当中至少有一人戴着蓝帽子，换句话说，蓝帽子的数量可能是一顶、两顶或三顶，但不能是零。国王还说，比赛对于三人来说是公平的。三名智者不能互相交谈。国王宣布，第一个站起来并且（正确地）回答出自己所戴帽子颜色的人将会荣升为新的国王顾问。智者们坐了很久之后，有一个人站起来说出了正确答案。他说了什么，又是怎么知道的？

因为国王说过，不可能没有蓝帽子，那么唯一可能的情况就是一顶蓝帽子、两顶蓝帽子或三顶蓝帽子。

这样的情况下，谁看到其他两人戴的都是白帽子，就会立刻知道自己的是蓝帽子。但这时，其他两人没有任何信息，每个人看到的都是一顶白帽子和一顶蓝帽子，这样的话这两人根本无从推理。这样的情况和国王所说的“比赛对所有人都是公平的”相矛盾。因此，不可能只有一顶蓝帽子，而三名参与者都应该知道这一点。

如果有两顶蓝帽子，那么任何一个看到白帽子的人都知道自己的帽子不是白色的，为什么？因为如果他看见一顶白帽子，那么他自己也戴着白帽子这种情况要想发生前提只能是三人中只有一顶蓝帽子。我们之前已经分析过，只有一顶蓝帽子的情况是不存在的。不过，这样的情况又会让戴着蓝帽子的人占据优势。戴着白帽子的人只能看到蓝帽子，但无法知道自己的帽子是蓝色还是白色。这么一来，对他来说游戏就是不公平的，同时也违背了国王的规则。

因此，至少有一顶蓝帽子，并且比赛对所有参赛者来说都是公平的。要想满足这样的前提条件，只有一种可能，那就是有三顶蓝帽子。这种情况下，每个人都可以站起来说自己的帽子是蓝色的。

18.5.2　真言谜题

真言谜题需要一种特殊的推理技巧，这种技巧能判断出真实陈述或虚假陈述是否前后一致。达内西把真言谜题分为两类：一种是找出哪个陈述是真的，另一种是辨别参与者的身份。不过，这二者有何区别对本书涉及的内容影响不大。这类谜题通常采取侦探故事的形式，比如下面这个例子。

> 在遥远的土地上，有两个部落：谎言部落和真话部落。谎言部落的人总是说谎，而真话部落的人总是说真话。在这片土地上，你遇到了三个人，分别叫马克、扎克和格洛。马克说：“我们都来自谎言部落。”格洛说：“不是的，我们中只有一人来自真话部落。”扎克什么都没说。他们分别来自什么部落？

如果马克说的是真话，那么他的话就和自己的陈述自相矛盾。因此，马克说的不可能是真话。马克来自谎言部落。那么，如果他在说谎，则至少有一人来自真话部落。

如果格洛在说谎，那么就不可能正好有一人来自真话部落。但我们已经弄明白了，马克来自谎言部落，那么就只剩扎克一人来自真话部落，而这又是矛盾的，因为我们假设格洛来自谎言部落，但他的话是真话。并且，不可能三人全部说谎，因为这样的话马克的陈述就成了真话。不过马克又在说谎，因此这也是不可能的。这么一来，格洛一定来自真话部落。

既然格洛说的是真话，那么一定是只有一人来自真话部落。而这个人就是格洛，所以我们推断出扎克来自谎言部落。

18.5.3 误导谜题

误导谜题利用语言的模糊性[①]把玩家引入一种思维定势中。这类谜题在游戏中会给设计师带来困难，因为要想奏效，全靠设计师对玩家的欺骗。这种做法很冒险，因为玩家一旦走入死路，就有从心流中走出来的风险。因此，由于趣味性是一种思维实验，我不认为误导谜题在游戏里会奏效。

这方面有一个经典谜语，它讲述了一个正在前往圣艾夫斯的男人的故事。

当我正在去往圣艾夫斯的路上，

遇到了一个男人，他有七个婆娘，

每个婆娘都有七个行囊，

每个行囊里有七只绵羊，

每只绵羊又有七个铃铛，

铃铛、绵羊、行囊、婆娘，

一共几人正在去往圣艾夫斯的路上？

答案是一个，就是叙述者本人。这儿用到的伎俩就是误导解谜者，让他们来解决问题中根本不存在的谜题。[②]

> ▶ **注意** 由于谜语的语言具有模糊性，因此也就可能产生多种答案。也许这个人在一个岔路口遇到了这个男人一行人，然后加入了他们。说不定这些人也是要去圣艾夫斯的，谜语里又没说他们相遇时是相向而行的。

18.5.4 悖论

悖论指的是那些会造成前后矛盾的逻辑谜题，此类谜题通常无解。例子可以是这样的，一名游戏设计师说“所有游戏设计师都是骗子”。如果这句话为真，那么这个表述就可以同时既为真（通过假设）又为假（通过暗示）。

对游戏设计师来说，这很明显会造成问题，因为我们希望玩家能够取得足够多的成功以便进入心流状态。如果我们设计了一个明知没有明确答案的谜题，也就通过设计本身堵死了所有可能让玩家通往心流的路。

---

① 模糊性是语言的一大特点。自然语言虽然能够用来表述极其丰富的内涵，但也是极不严谨的。它一方面受制于词语自身的范围（例如大和小就必须放在比较中才有意义），另一方面受制于交流双方的不同理解（比如同一个苹果，有人觉得大、有人觉得小）。语言的模糊性也是造成沟通中出现分歧和误解的主要原因之一。对此感兴趣的话，可以搜索哲学家罗素和维特根斯坦的相关学说。——译者注

② 这方面还有一个典型的例子，就是我们中国人所熟悉的一个脑筋急转弯，请务必念出声来：三点水加个金，念“金”；三点水加个木，念“木”；三点水加个来，念“来”；三点水加个去，念什么？——译者注

悖论是有趣的思想实验，但几乎不能直接用在游戏里。这并不是说悖论只能成为供人欣赏的展品。根据芝诺悖论[①]，一名运动员要想完成比赛，必须先跑完一半的距离。然后，要想完成剩下一半，也得先跑完这剩下一半的一半。再然后，要完成最后的四分之一，他仍然要先跑完它的一半也就是八分之一，依此类推，无穷无尽。这么一来，由于永远都还剩下一半等着跑，这名运动员就永远也跑不完这场比赛了。几个世纪以来，这个悖论困扰着很多伟大的思想家，后来还促成了现代微积分的建立。

18.6　其他谜题类型

当然，除了达内西提出的逻辑谜题之外，还存在着其他很多谜题类型。这里我们来讨论几个例子。

18.6.1　关键路径谜题

要想解决**关键路径谜题**，解谜者需要找到一种可行的方法，来完成一定的过程。当然，迷宫就是一种关键路径谜题，但它们只能为年幼的孩子提供心流。关于关键路径谜题有一个更恰当的例子，就是“农夫过河”。农夫需要带着一匹狼、一只羊和一棵白菜过河，但一次只能带上其中一个。如果把羊和白菜单独留在一起，那么羊就会吃掉白菜。同样，如果把羊和狼单独留在一起，狼就会吃掉羊。正如我在下面展示的那样，解决这个谜题只需要七个步骤，不过难点在于要搞清楚这一点：农夫必须把一样物品带回河的这一边。这一步骤看起来和最终的目标背道而驰，却是解决问题的关键一环。在电子游戏里当玩家需要穿过满是敌人的迷宫时，经常用到这个方法。

农夫过河的解法

开始的时候，农夫、狼、羊、白菜都在河的这一边。

农夫、狼、羊、白菜——河

(1) 农夫把羊带过河，把狼和白菜留在这边，这样不会有问题。

狼、白菜——河——农夫、羊

(2) 农夫回到河这边，把羊单独留在对岸，这样也不会有问题。

农夫、狼、白菜——羊

(3) 农夫带另一样东西过河。是哪个都无所谓，在这个例子中，我们让农夫带上狼，把白菜留在这边。这没问题，反正白菜总是那么害羞。

① 芝诺（Zeno）是古希腊数学家、哲学家。著名的芝诺悖论一共有四个，本书中所说的是“二分法”，除此之外还有“阿喀琉斯追乌龟”“飞矢不动”和“运动场”。要解决芝诺悖论，可以采用哲学或科学两种不同思路，感兴趣的话可以自行搜索关键字“亚里士多德”“黑格尔”和“量子力学”分别组合“芝诺悖论”。——译者注

白菜——河——农夫、狼、羊

(4) 农夫不能把狼和羊单独留在一起，所以必须把其中一个带回去。由于狼是刚带过来的，再把它带回去会导致谜题退回到第二步的状态。所以，要把羊带回去，把狼留在对岸。

农夫、羊、白菜——河——狼

(5) 回到河的这一边后，如果把羊带到对岸去，就会重复步骤(4)的状态；如果什么都不带，羊就会把白菜吃掉。因此，农夫应该把白菜带走，把羊单独留在这一边。

羊——河——农夫、狼、白菜

(6) 农夫可以把狼和白菜留在一起（过河之前已经有过这样的情形了）。

农夫、羊——河——狼、白菜

(7) 现在，可以把羊带到对岸了。

河——农夫、狼、羊、白菜

18.6.2 策略谜题

策略谜题是那种需要玩家设计出解题策略而不是简单地给出特定答案的谜题。这方面有个典型的例子，就是“囚犯和灯泡”。有 100 个囚犯，典狱长每天会随机带一名囚犯到审讯室，审讯室有一把椅子和一盏灯。开始时，灯是关着的，只有囚犯能碰到灯。审问开始时，囚犯可以选择把灯打开或关掉，灯会保持这样的状态直到下一名囚犯接受审问。审问结束时，囚犯可以要求出狱。如果所有囚犯都被审问过，有人要求出狱时，所有人都会被释放。但如果这时还有囚犯没被审问过，所有人都会被处决。审问开始前，囚犯们有一天的时间相互接触交流。一旦审问开始，所有囚犯就都被隔离了，这样他们就无法再沟通了。为了能被释放，囚犯们应该采取什么策略呢？

这个谜题有很多解法，其中一种是囚犯们选出一个带头人。有囚犯被询问时，如果这名囚犯是第一次被审问，就把灯打开，除此之外，就什么都不做。当带头人被审问时，如果灯是开着的，就把灯关掉，并且记下次数。当带头人第 99 次关掉灯之后，他就知道所有囚犯都被审问过了，这时带头人可以要求出狱。这个方法之所以行得通是因为只有新接受审问的囚犯才会打开灯，如果有 99 次新受审的囚犯来过，那就说明除了带头人之外的其他人都接受过审问了。

这个谜题比游戏中能找到的大多数谜题都要复杂得多，不过游戏常常在动态层面为玩家制造策略谜题。但在游戏设计领域，这么做会有风险，原因在于，一旦推断出正确的策略，玩家就会把这个策略套到方案上，游戏也就不再具有挑战性了。这会把玩家从心流状态中踢出去。

18.6.3 代数谜题

要想解决**代数谜题**，玩家需要认真地进行代数运算。这类谜题制造起来很容易，但一定要把握好一定的度，以便能与玩家所具备的象征符推理技能相符。这类问题很难引发心流，可能是因

为即便它们设计得很巧妙，也会让玩家回忆起学生时代的糟糕经历。最好的代数谜题要能让玩家转换视角，产生一种顿悟感，而不能只是简单地在那里罗列变量。

这儿有个例子。

> 10 年后扎克的年纪比 12 年前大 2 倍。现在的扎克多大？
>
> $Z + 10 = 2\ (Z - 12)$
>
> $Z + 10 = 2Z - 24$
>
> $Z + 34 = 2Z$
>
> $34 = Z$

18.6.4　物理操作谜题

物理操作谜题的范围很宽泛，包括七巧板、魔方和拼图。这类谜题包括空间推理，通过动手操作，把物理结构拼成某种特定形式。这方面有个经典例子，就是火柴棍谜题。

在图 18-8 所示的火柴棍谜题中，移动三根火柴，让朝左游动的金鱼能朝右移动。

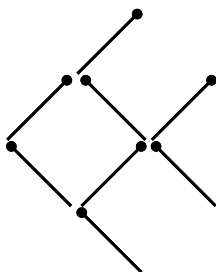


图 18-8　火柴棍拼成的金鱼

受制于玩家的认知模式，这个问题的答案理解起来可能非常困难。答案中，要把原本是鱼尾和鱼鳍的部分变成新的鱼身子（见图 18-9）。

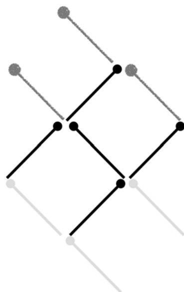


图 18-9　解这个题需要重新认识金鱼身体的构成

最常用到的一种空间操作谜题就是汉诺塔。在这个游戏中，玩家必须把套在三根不同柱子上的大小不一的碟片，按大的在下、小的在上的顺序摞在一根柱子上。图 18-10 所示的汉诺塔是由三个碟片和三根柱子构成的。

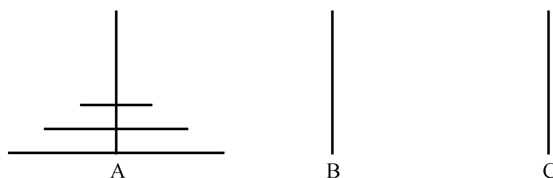


图 18-10　汉诺塔

解决这个谜题只需要七步。为简便起见，我们把最小的碟片叫作 1，中间的叫作 2，最大的叫作 3。

(1) 把 1 移到 C。
(2) 把 2 移到 B。
(3) 把 1 移到 B。

现在，1 和 2 都在 B 上。

(4) 把 3 移到 C。
(5) 把 1 移到 A。

现在，三个碟片都分别套在三根柱子上，碟片 3 在正确的位置上。

(6) 把 2 移到 C。
(7) 把 1 移到 C。

只有三个碟片时，解决方案很简单。不过，当碟片数量增加时，其复杂程度便呈指数级增长。有四个碟片时，最少也要 15 步。碟片数变成五时，需要 31 步。可能因为执行起来比较轻松，很多游戏里都有汉诺塔。网站 Giant Bomb 列举了至少 15 个已知的例子。由于这个谜题的解决方案是固定的，并且对玩家来说没什么乐趣可言，如果玩家以前就玩过汉诺塔，在谜题中应用汉诺塔就变成了一个不怎么样的选择。为此，你要预设好替代方案。

18.7　总结

- 设计谜题时，一定要遵守基础游戏设计指南，因为玩家的技能水平不同，需要的谜题呈现方式也不同。
- 谜题的可能性空间指的是推理过程中某个步骤下的所有可能答案。
- 面包屑是指谜题中的提示，它们可以内置于谜题之中，也可以放在谜题之外。这些提示可以用来推动玩家一点点缩减谜题的可能性空间或完成推理上的跳跃，以便最终解决谜题。

- 谜题的结构问题通常可以归纳为两类：解谜者无法把谜题的可能性空间缩减到唯一解，或者找不到能够缩减可能性空间的过程。
- 谜题有很多形式。在解决经典谜题的过程中，如果你能弄明白都经历了哪些思维上的跳跃，那么就能在设计你自己的谜题时做到有的放矢。

PART 5 第五部分 游戏理论与理性决策

关于如何思考，我们思考得何其之少。

——诺瑞纳·赫尔茨

人们常常会把**游戏理论**[①]这一领域跟游戏设计或游戏研究这类领域搞混。毫无经验的人往往会认为，在游戏设计或开发过程中一定会用到游戏理论，因为一定会有一种关于“如何制作游戏的理论”。其实不然。游戏理论专指对策略性决策的研究，这种研究通常是在发生冲突的情况下进行的。在学科归类上，游戏理论被当作数学中的一个领域。

游戏理论中的“游戏”一词指的是多个参与者之间的情形。比如，现实中两国之间发生核战争的可能性，在游戏理论中会被看作一场“游戏”。这和我们在第 1 章提到的制作娱乐产品的设计师所广泛采用的定义大不相同。正因如此，游戏理论往往在实践中站不住脚，不能用于制作真正可玩的游戏。

那么游戏设计师又在哪些地方用得上游戏理论呢？游戏理论会在考虑到玩家诉求的情况下分析出应该发生什么。如果设计师想要创造出对玩家来说具有深远意义的决策行为，那么只有了解了一个理想玩家在特定情形下会作何反应，才能更好地理解一次决策会带来怎样的结果。预测玩家行为会大有裨益，且值得一试。

讨论游戏理论的时候，我用到的是游戏在数学层面上的定义，而不是在社会学层面的定义。这里的“游戏”一定要有玩家、有行为、有玩家可用的信息，并且只要有所行动必会有所回报。对于门外汉来说，游戏理论就是一个深邃又广袤的兔子洞，着实难懂。不过，一旦理解了这一领域内的基本内容，你作为设计师，在预测玩家可能采取的策略和行为方面，就会具备一定优势。

① “游戏理论”是对原文 game theory 的直译，不过这里指的其实是中文语境下的博弈论。——译者注

第 19 章

普通形式游戏中的均衡问题

事物中处处存在中点，而中点则是由均衡决定的。

——德米特里·门捷列夫

首先来看看是怎么描述**普通形式**的游戏[1]的。从普通形式游戏入手是个不错的选择，因为它们相当简单。在这种形式中，游戏会以表格或矩阵的形式呈现。一个玩家的选项用矩阵的行表示，另一个玩家（假设我们在说一个双人游戏）的选项则用矩阵中的列表示。每个行列相交的格子就代表双方玩家会得到相应结果的一局游戏。

游戏理论之所以能用得上，不在于它找出了玩家**能**做什么，而在于它找出了他们**会**做什么。为了找出答案，你需要做一个基于各种假设的分支图，而这个图能帮你找出游戏中是否存在任何因为不合逻辑而绝对不会有人选的选项。理论上玩家会得出的结果就是**均衡**结果。

均衡会告诉我们在一系列特定条件下可能出现何种行为。

19.1　囚徒困境

在所有教授游戏理论的地方，都会用到一个经典例子作为引子，那就是**囚徒困境**。它的设定是这样的。

> A 先生和 B 先生因为涉嫌抢劫遭到了逮捕。两个人被单独关押，而且绝对没有任何机会进行交流。警察掌握的证据已经足以指控他们二人蓄意非法入侵。他们会因此被判处两年监禁。警察给他们二人指了同一条出路：转作污点证人，指证另一人。这样的话，转作污点证人的人可以免受指控，而另一人则会因为蓄意抢劫罪、非法入侵罪被判五年监禁。如果两个人都选择转作污点证人，那么他们都会被判抢劫罪，判处三年监禁。

A 先生和 B 先生应该怎么做呢？游戏理论把这种情况视作一种游戏：有玩家（A 先生和 B 先生），有行动（指证或保持沉默），有信息，有结果（判刑）。这种类型的游戏通常可以用表格呈现出来，如表 19-1 所示。

---

① 这里的“游戏”是博弈论领域中的 game，按照中文语境可理解为博弈。为了与原文的叙述保持一致，这里译作游戏，不过读者应该注意区分理解。——译者注

表 19-1　囚徒困境

	B 先生指证	B 先生保持沉默
A 先生指证	A 先生获刑三年。B 先生获刑三年。	A 先生获刑零年。B 先生获刑五年。
A 先生保持沉默	A 先生获刑五年。B 先生获刑零年。	A 先生获刑两年。B 先生获刑两年。

代表结果的单元格（判刑）有点重复啰唆，因此结果也常常写作数组的形式，数组中的每个数字代表每个玩家对应的结果，如表 19-2 所示。判刑结果的形式是（**A 先生获刑年数，B 先生获刑年数**）。

表 19-2　囚徒困境的结果

	B 先生指证	B 先生保持沉默
A 先生指证	(3, 3)	(0, 5)
A 先生保持沉默	(5, 0)	(2, 2)

我们怎么才能预测出 A 先生和 B 先生会做何选择呢？首先，我们假设两人都是理性的，并且都能理解游戏中可能出现的所有结果。这样，两人都会尽量让各自的判刑降到最低。游戏之外的任何所谓忠诚或可能的间接影响都不在考虑之内。玩家都是自私的，并且所有回报都建立在结果表格的基础上。

从 A 先生的角度来看表 19-2，**无论 B 先生做什么**，指证都是 A 先生的最佳选择。如果 B 先生选择指证，那么通过指证，A 先生就会得到三年监禁而不是五年。如果 B 先生选择保持沉默，那么通过指证，A 先生就会免除监禁而不用获刑两年。两种情况下选择指证都对 A 先生更加有利。

但这个游戏是对称的。B 先生的动机和 A 先生的一样。从 B 先生的角度来看，他的最佳选择也是指证。如此一来，两人都会指证。

这就有意思了，因为只考虑自己的最大利益的话，他们各自得到的结果比两人合作要差一些。在最佳策略下，两人都要获刑三年，而如果互相合作，他们本可以每人获刑两年。(2, 2)的结果叫作**帕累托最优**，这是一种在不进一步损害对方利益的情况下所能得到的最好结果。

不过，(3, 3)的结果是**均衡**结果。这种结果意味着任何一方改变主意（而其他玩家都知道这个改变）都会导致其得到更糟的结果。

在游戏理论领域里，你可以说和“保持沉默”相比，“指证”是**严格优势策略**。不管另一个玩家如何选择，选择“指证”都会让玩家得到比选择“保持沉默”更好的结果。一种策略要想称得上严格优势，那么**不管对手如何选择**，它都能带来比其他策略更优的结果。任何优势策略都不可能是均衡的。如果有一种选择**不占优势**，就意味着一定有其他更好的选择，那么玩家为什么还要选择它呢？

如果一款游戏的均衡结果同时也是帕累托最优，那么这样的游戏就会被称为**僵局**。在僵局里，玩家双方都会得到对对方有利的结果。这几乎和囚徒困境一模一样，只不过帕累托最优同时也是均衡结果。

19.2　用严格优势策略解决游戏问题

如果你想知道玩家应该做什么，就必须解决游戏的均衡问题。乍一看，结果矩阵中的任何一项都可以作为均衡结果。大多数游戏并不像囚徒困境那么简单。你可以应用一些技术来尽可能排除结果，以找到真正的均衡态。有一种技术叫作**迭代剔除劣势策略**。这其实和我们在上一节要解决囚徒困境所做的事差不多，只不过取了个拗口的名字。

想象一个如表 19-3 所描述的游戏，游戏中两个玩家需要选择一个角色，然后根据角色在彼此对抗中的表现得到相应的分数。你可以把单元格的内容理解为“玩家 1 得分，玩家 2 得分”。哪个玩家占优势呢？

表 19-3　迭代剔除劣势策略

	玩家 2 忍者	玩家 2 原始人	玩家 2 人鱼
玩家 1 外星人	(18, 3)	(1, 4)	(5, 2)
玩家 1 枪手	(5, 4)	(3, 6)	(4, 5)
玩家 1 海盗	(0, 9)	(2, 7)	(8, 6)

一个简单的策略是取每个玩家两个分数的平均值。这样，每个玩家的平均分都一样：5.11。我们也就得出了一个（不正确的）答案，即谁都不占优势。

如果我们假设玩家知道全部信息，并且玩家都基于自己的最大利益做出理性的行为（做出的所有假设都是基于游戏理论），就能预测出在这个游戏里会发生什么。你可以剔除掉和其他选项相比没有严格优势的策略。记住，选项 A 和选项 B 相比具有严格优势，就意味着在任何情况下选项 A 都比选项 B 要好。如果在任何一个节点上选项 A 和选项 B 持平，那么这个分析就不一定成立了。

在检验严格优势的过程中，我们一次只把目光聚焦在一个玩家的视角上。通常，把另一个玩家的结果移除会有所帮助，因为这些东西会让我们分心。如果玩家只关心自己如何得到最多的分数，也就不会去关心对手到底得到多少分。（一个玩家加一分时另一个玩家必然减一分的零和游戏与此不同。）

从玩家 2 的角度来看一下，暂时把忍者这一选项去掉，只关注原始人和人鱼之间的选择，如表 19-4 所示。

表 19-4　玩家 2 对比原始人和人鱼两个选项

	玩家 2 原始人	玩家 2 人鱼
玩家 1 外星人	4	2
玩家 1 枪手	6	5
玩家 1 海盗	7	6

▶ **注意**　我们选择把忍者这一选项移除，只查看剩余的两个，这背后并没有任何科学道理。你可以任意选择两个选项来查看，但这两个选项之所以值得检视是因为其中之一相

较另一个具有严格优势。但你并不总能准确选出这样的两个选项。你可能需要反复尝试不同组合，然后才能找到在对比之下显现出严格优势的一组。

选择原始人的得分总会比选人鱼的得分要高。这样一来，双方玩家都应该清楚，只要能选原始人，玩家 2 肯定不会选人鱼。你要不要把忍者的选项加回来已经不重要了。如果忍者比人鱼更好，那么玩家就不会选人鱼。如果忍者不如人鱼，那玩家还是不会选人鱼，因为如你所知，他会选原始人。只要原始人可选，那人鱼就不在考虑范围内。既然知道了这个信息，我们就可以暂时把它从游戏中移除。把忍者加回来，刚才只是暂时把这个选项隔离了而已。

这开启了另一层分析。既然海盗对人鱼的选项已经被删掉了，对玩家 1 来说，在海盗和枪手之间就存在着一个严格优势。暂时把外星人移除，从玩家 1 得分的角度，只看枪手和海盗（见表 19-5）。记住，枪手和海盗之间如何选择是玩家 1 的事，所以只考虑玩家 1 的所得即可。如你所见，枪手总比海盗有优势。

表 19-5 玩家 1 查看枪手和海盗

	玩家 2 忍者	玩家 2 原始人
玩家 1 枪手	5	3
玩家 1 海盗	0	2

这就进一步缩小了游戏范围，因为我们现在已经知道了玩家 1 绝对不会选海盗，那么就可以把它彻底删掉了。

我们给每个玩家各留下了两个选择。对玩家 1 来说，外星人和枪手都没有绝对优势（见表 19-6）。不过，从玩家 2 的角度来看，选择原始人始终比选择忍者要好。（玩家 1 如果选外星人，那么就是 4 比 3；如果选枪手，那么就是 6 比 4。）这意味着我们能确定玩家 2 肯定会选原始人。

表 19-6 玩家 2 查看忍者和原始人

	玩家 2 忍者	玩家 2 原始人
玩家 1 外星人	(18, 3)	(1, 4)
玩家 1 枪手	(5, 4)	(3, 6)

现在要解决我们手头的游戏就简单多了（见表 19-7）。由于 3 比 1 大，玩家 1 要选择的只会是枪手而不会是外星人。游戏的均衡态就是，玩家 1 应该选择枪手，而玩家 2 应该选择原始人。均衡结果是(3, 6)，如此一来，玩家 2 就占据了优势。

表 19-7 玩家 1 查看外星人和枪手

	玩家 2 忍者
玩家 1 外星人	(1, 4)
玩家 1 枪手	(3, 6)

19.3　压倒性优势的利用和滥用

把优势选项从游戏中去掉之后，留给玩家的就只有供他们权衡以做出有趣抉择的选项了。如果游戏范围缩小到只剩下单一策略，那做决策还有什么乐趣可言呢？图 19-1 是我在教授游戏设计课程时收到的一份游戏作业，它很好地解释了这一点。

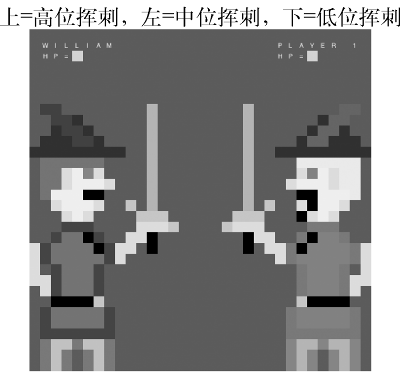


图 19-1　剑士格斗游戏（此图已获作者授权）

这是一款剑士格斗游戏，分别用键盘上的三个方向键代表高位挥刺、中位挥刺、低位挥刺，玩家在 AI 对手行动的同时按键。结果有三种，要么你（玩家 1，位于右边）受伤，要么对手（威廉，左边那个穿着潇洒的紫色罩衫的家伙）受伤，要么什么都没发生。研究过这个学生的代码之后，我简化了上面的结果，如表 19-8 所示。

表 19-8　剑士格斗示例

	威廉高位挥刺	威廉中位挥刺	威廉低位挥刺
玩家 1 高位挥刺	无果	无果	威廉受伤
玩家 1 中位挥刺	无果	无果	玩家 1 受伤
玩家 1 低位挥刺	无果	威廉受伤	玩家 1 受伤

草草地扫一眼，你会说：“威廉在两种情况下会受伤，而玩家 1 受伤的情况也是两种。这一定是公平的。”但再仔细看看，你会发现问题的。这种设置会刺激玩家 1 做什么选择呢？选择高位挥刺的话，玩家 1 可能得到的结果是平局或击中对方。这么选玩家 1 是不会输的。最差的结果也是平局。现在看看选择中位挥刺会怎么样。可能的结果是平局或玩家 1 被击中。这么选可没什么好结果。玩家 1 如果这么选绝对不可能赢。低位挥刺是最有趣的，因为玩家既可以击中对手，对手也可以击中玩家。但既然有了高位挥刺做保障，玩家还有什么理由选择低位挥刺呢？

这个游戏的开发者，也就是那名学生，选择让威廉在这三个选项中随机选一个，而每个选项被选中的概率都是三分之一。但如果威廉是个理性的真实玩家，他会做什么呢？无论是对于威廉还是对于玩家 1 来说，中位挥刺都不是个好选择。选低位挥刺的话，只要对手不选高位挥刺，威廉就能得分，所以这乍一看好像是最好的选择。

但如果我们假设威廉知道游戏规则，他知道玩家 1 会选择高位挥刺，这就促使他做出同样的选择。（如果他选了中位，并且玩家 1 知道他会选择中位，那么玩家 1 就可以随时改用低位得 1 分，所以威廉绝没有理由选择中位。）结果就是，如果两个玩家都在理性状态下进行游戏，他们都会选择高位挥刺来对付对手，游戏就会反反复复地出现平局。无聊吧？

这个问题该怎么修正呢？我们需要把每个玩家的优势选项都去掉。如表 19-9 所示，我稍加调整，保证每个玩家的每一次挥刺都有一个胜利状态、一个失败状态和一个平局状态。

表 19-9　修正后的剑士格斗示例

	威廉高位挥刺	威廉中位挥刺	威廉低位挥刺
玩家 1 高位挥刺	无果	玩家 1 受伤	威廉受伤
玩家 1 中位挥刺	威廉受伤	无果	玩家 1 受伤
玩家 1 低位挥刺	玩家 1 受伤	威廉受伤	无果

也可以使用数字来表示对应数据，如表 19-10 所示。

表 19-10　修正后的剑士格斗输出结果

	威廉高位挥刺	威廉中位挥刺	威廉低位挥刺
玩家 1 高位挥刺	(0, 0)	(–1, 1)	(1, –1)
玩家 1 中位挥刺	(1, –1)	(0, 0)	(–1, 1)
玩家 1 低位挥刺	(–1, 1)	(1, –1)	(0, 0)

在这样的结果下，双方玩家就不会格外钟爱某一个特定的招式了。每种攻击类型的混合均衡都是 1/3。但这看起来是不是有点眼熟？

游戏设计师们都对剪刀石头布（见表 19-11）很感兴趣，因为那是个极其简单的游戏，唯一的均衡态存在于**混合策略**中——有时选择其中一种行动，并且经常变换选择。这并非为知情选择设计的（因为每种策略都和其他策略一样好），但它肯定比纯粹的优势策略要好。在游戏理论中，这种“A 胜过 B，B 胜过 C，C 胜过 A”的系统叫作**非传递系统**（intransitive）。很多游戏会把非传递系统作为基础，比如《精灵宝可梦》。

表 19-11　剪刀石头布

	威廉石头	威廉布	威廉剪刀
玩家 1 石头	(0, 0)	(–1, 1)	(1, –1)
玩家 1 布	(1, –1)	(0, 0)	(–1, 1)
玩家 1 剪刀	(–1, 1)	(1, –1)	(0, 0)

如果最终证明游戏的一个关键选项占优，那就意味着有的选项永远不会被选择。这样的话，玩家不仅玩起来会很无聊，开发者还要做无用功：他们要为永远不会出现的情况书写代码，制作资源。只有在混合策略中才会出现均衡态，这才称得上是好的设计。这样每个选项被选中的概率都会比 0 大。这就保证了每个选项都有机会参与游戏，而且结果系统也更有趣。

19.4　零和游戏

正面对抗的游戏往往是**零和游戏**。零和游戏中，所有玩家的资源总量是恒定的。比如在抛硬币的游戏中，如果正面朝上，你给我$20；如果反面朝上，我给你$5。这就是个零和游戏。这对你不公平。但不管发生什么，我们俩之间的总钱数是一定的，我们只是在传递资源。剪刀石头布就是一款零和游戏。如果一个玩家赢了，对手就输了。

在所有双人零和游戏中，有一种解决游戏的策略叫作**极小化极大**。在这种策略中，每个玩家都会形成一种策略，将自己可能面对的最坏情况的损失降到最低。在表 19-8 所示的第一个例子“威廉对战玩家”剑士格斗中，玩家 1 的最小损伤策略是选择高位挥刺。中位挥刺和低位挥刺面临的最坏结果都是受伤。高位挥刺的最坏结果是没有结果。如果威廉选择高位挥刺，他的最坏结果也是没有结果，但如果选择其他两种攻击中的任意一种，最坏结果都是受伤。这么一来，极小化极大解决方案对威廉来说就是高位挥刺，对玩家 1 来说也是高位挥刺——正如我们刚刚已经说过的。这种方法对于所有双人零和游戏都适用。

不过，这种方法很容易就会被玩家发现，所以大部分称得上有趣的游戏要么不完全是零和游戏，要么加入了第三个或者更多玩家。

作为一名设计师，你可以利用优势策略引导玩家避开那些你不希望他们选择的选项。不过，最有趣的游戏决策往往来自混合策略。

19.5　猎鹿博弈与合作哲学

囚徒困境的策略具有严格优势，因而很容易理解。玩家双方都不需要担心对方做何选择，因为有一个更好的选择适用于全部情况。然而，在实际操作中却不是这么回事。下面来看看这个改编自 18 世纪法国哲学家让・雅克・卢梭名为“猎鹿”的经典例子。

两名猎人（马里奥和路易基）外出去打猎。每个人都得选择是要猎鹿还是猎兔，而且得在不知道对方做何选择的情况下做出这个选择。如果其中一名猎人选择猎鹿，那么他就只有在搭档的配合下才能捕获猎物。鹿能够供给 150 磅肉，而猎一天野兔能供给 20 磅肉[①]。

可以把这个游戏画成一个类似于囚徒困境那样的表格，如表 19-12 所示。

表 19-12　猎鹿博弈

	路易基猎鹿	路易基猎兔
马里奥猎鹿	(75, 75)	(0, 20)
马里奥猎兔	(20, 0)	(20, 20)

让我们站在马里奥的角度看一看这个游戏。既然其他所有条件都一样，那么对马里奥来说，

① 150 磅约为 68 千克，20 磅约为 9 千克。——编者注

最好的结果就是，他选择鹿，而路易基也选择鹿。但如果他选了鹿而路易基选了兔，那马里奥和他的家人今晚就要挨饿了。路易基也面临着同样的困境。如果马里奥选择了鹿，那么万事大吉。但如果不是这样，路易基和他的家人就要挨饿了。

这个游戏并没有严格优势策略。对一个玩家来说，并没有哪个选项比其他选项更好，这样你就不能确定其中任何一方会选择鹿还是兔。

要想解决这个游戏，还可以查看每种结果。如果一方玩家单方面改变策略而另一方玩家的策略不变，那双方就都没办法获得更好的结果。这种情况就叫作**纳什均衡**。

我们先来看（鹿，鹿）这种方案。马里奥不会想要转而选择野兔，因为那会降低他的收获量。路易基也一样。这就是一种纳什均衡。这完全可以作为一种均衡，因为它也是帕累托最优。对所有人来说这都是最好的情况。那么谁还有理由变卦呢？

现在来看看（鹿，兔）这种方案。如果路易基知道马里奥选择鹿，他就会想改变自己的策略也选择鹿，因为他能从鹿身上得到 75 磅肉，这可比能从野兔身上得到的 20 磅多多了。这么一来，这就不是纳什均衡。由于这个游戏是对称的，同样的情况也适用于（兔，鹿）这种方案。如果知道路易基选择鹿，那么马里奥也会改变他的选择。

最后来看看（兔，兔）这种方案。如果路易基知道马里奥选择野兔，他当然不会转而选择鹿。那么做会让他什么肉都得不到，更别提野兔能提供的 20 磅了。对马里奥来说，结果也是一样的。如果他知道路易基选择野兔，也不会想要改变自己的选择。由于双方都不想改变主意，这也是一种纳什均衡。

双方玩家都会从（鹿，鹿）这种均衡中得到更好的结果，但对玩家来说，这个选择的理性程度跟坚持选择（兔，兔）这种均衡是一样的。如果马里奥和路易基最终选择了（兔，兔）或是（鹿，鹿），两人都不会后悔。考虑到对方的选择，他们已经做出了自己的最佳选择。

19.6　在更大的矩阵中找到纳什均衡

猎鹿博弈的纳什均衡很容易找到，因为一共只有四种可能的结果。在更复杂的游戏中，如果靠蛮力穷举出所有结果，那就未免太过无聊了。

在《精灵宝可梦》中，玩家选择天生属于某种“类型”的生物来和其他玩家战斗。在《精灵宝可梦 X/Y》中，每种攻击都具有某种属性（共有 18 种），比如火焰、大地、超能力，而每种防御精灵也都属于某种类型。有些类型就是比其他类型要强。比如，和你能想象的一样，火焰攻击对抗冰属性精灵时就格外有效。大地攻击甚至根本打不着飞行精灵。把 18 种精灵和 18 种攻击类型组合起来的话，就会得到一个拥有 324 种结果的矩阵。如果真的要一个一个地过一遍，就太枯燥了。

要想在这样的情况下找到纳什均衡，可以这样做：先把每个对手的选择固定，然后找出对玩家来说最优的选择。如果这种结果对每个玩家来说都是最佳选择，那么这就是纳什均衡。

表 19-13 的矩阵借用了本章之前提到的一个游戏。不过，与之前的略有不同，新游戏去除了强优势策略，并且加入了一些新的类型。

表 19-13　一个更复杂的矩阵

	玩家 B 忍者	玩家 B 原始人	玩家 B 人鱼	玩家 B 机器人	玩家 B 小毛球	玩家 B 电力人
玩家 A 外星人	(18, 3)	(1, 4)	(5, 2)	(7, 6)	(3, 3)	(4, 5)
玩家 A 枪手	(5, 4)	(3, 6)	(4, 5)	(4, 8)	(3, 3)	(9, 2)
玩家 A 海盗	(0, 9)	(2, 7)	(8, 6)	(6, 1)	(3, 3)	(2, 5)
玩家 A 僵尸	(1, 7)	(10, 2)	(4, 4)	(0, 10)	(3, 3)	(1, 8)
玩家 A 鲨鱼	(3, 5)	(9, 1)	(5, 5)	(1, 8)	(3, 3)	(1, 9)
玩家 A 暗影	(6, 2)	(5, 3)	(3, 3)	(3, 3)	(0, 20)	(3, 1)

我们来单独看看表 19-14 里玩家 A 选择外星人的情况。如果玩家 A 选择了外星人，那么玩家 B 的最好选择就是机器人。把机器人作为 B 的选择标记出来，可以画个圈、加个星号或者换个颜色。怎么着都行，只要让人能一眼看到这个结果。在这里，如果我们知道玩家 A 选择外星人，那么玩家 B 的最佳选择就是机器人，得到 6 分。

表 19-14　单独来看外星人的相关选项

	玩家 B 忍者	玩家 B 原始人	玩家 B 人鱼	玩家 B 机器人	玩家 B 小毛球	玩家 B 电力人
玩家 A 外星人	(18, 3)	(1, 4)	(5, 2)	(7, **6**)	(3, 3)	(4, 5)

对玩家 A 可能选择的每个选项都做一遍同样的事。如果两个选择一样好，就把两个都突出标记出来。比如，如果玩家 B 选择小毛球，那么玩家 A 的最佳选择就是除了暗影之外的其他选项，就把除了暗影之外的其他选项都突出标记。当我们保持 A 的选择不变而找出了 B 的最佳选择之后，保持 B 的这个选择不变，找出 A 的最佳选择。把所有这些都过一遍之后，就会得到一个矩阵，如表 19-15 所示。

表 19-15　标记出的最佳选择

	玩家 B 忍者	玩家 B 原始人	玩家 B 人鱼	玩家 B 机器人	玩家 B 小毛球	玩家 B 电力人
玩家 A 外星人	(**18**, 3)	(1, 4)	(5, 2)	(**7**, **6**)	(**3**, 3)	(4, 5)
玩家 A 枪手	(5, 4)	(3, 6)	(4, 5)	(4, **8**)	(**3**, 3)	(**9**, 2)
玩家 A 海盗	(0, **9**)	(2, 7)	(**8**, 6)	(6, 1)	(**3**, 3)	(2, 5)
玩家 A 僵尸	(1, 7)	(**10**, 2)	(4, 4)	(0, 10)	(**3**, 3)	(1, 8)
玩家 A 鲨鱼	(3, 5)	(9, 1)	(5, 5)	(1, 8)	(**3**, 3)	(1, **9**)
玩家 A 暗影	(6, 2)	(5, 3)	(3, 3)	(3, 3)	(0, **20**)	(3, 1)

这个游戏里只有一种结果是双方都愿意选择的，其中两个数都突出标记了出来，那就是（外星人，机器人）。这是游戏中唯一的纳什均衡。如果玩家 A 知道玩家 B 选择机器人，那么他的最佳选择就是外星人，因为其他选项都不能给他带来 7 分或者更多的收益。如果玩家 B 知道玩家 A

选择外星人，那么选择机器人就是他的最佳选择，因为机器人会带给他 6 分的收益。玩家双方都没有理由改变选择，所以这就是纳什均衡。

19.7　混合策略

想象一下剪刀石头布这个游戏。你已经把每个玩家的最佳结果都突出标记了出来，如表 19-16 所示。

表 19-16　突出标记所有最佳结果的剪刀石头布

	丽萨出石头	丽萨出布	丽萨出剪刀
巴特出石头	(0, 0)	(**1**, –1)	(–1, **1**)
巴特出布	(–1, **1**)	(0, 0)	(**1**, –1)
巴特出剪刀	(**1**, –1)	(–1, **1**)	(0, 0)

但没有一种结果能让双方玩家都满意。这里不存在纯粹的纳什均衡。在零和游戏中，这种情况极其普遍：一个玩家直接和另一个玩家对抗，一方的损失就是另一方的收益。大部分体育运动和多人竞技游戏都是以这种方式进行组织的。

你究竟是怎么玩剪刀石头布的呢？大多数人会从三个选项里随机选出一个。如果一个玩家出某个选项出得比其他选项多会怎么样呢？比如说，95%的概率出石头。如果知道了这一点，你就可以尽量一直出布了。如果对方出石头的概率只有 5%，并且你知道这个情况，那你就很可能永远不会出布了。

就像我之前提到的，不管对手选什么，都会选择某个特定的选项，这种情况就叫作**纯策略**。之所以说它“纯”，是因为不论情况如何，策略始终如一。对每种纯策略按概率进行分配，就是**混合策略**。这方面的例子就是 60%的时间出布，30%的时间出剪刀，10%的时间出石头。

在混合策略的基础上，你可以给每种纯策略赋予一个期望值。比如说，巴特知道丽萨的混合策略是：P(布) = 0.6、P(剪刀) = 0.3、P(石头) = 0.1，其中 P(事件)代表括号里事件发生的概率。巴特采取的每种纯策略的期望值如下所示：

$$E(\text{布}) = (0.6) \times 0 + (0.1) \times 1 + (0.3) \times -1 = -0.2$$

$$E(\text{石头}) = (0.6) \times -1 + (0.1) \times 0 + (0.3) \times 1 = -0.3$$

$$E(\text{剪刀}) = 0.6 \times (1) + (0.1) \times -1 + (0.3) \times 0 = 0.5$$

这是因为期望值是每种事件的结果乘以这个事件发生的概率得来的。由于这是个零和游戏，而巴特总是出剪刀，所以丽萨采取的策略的期望结果就是–0.5。

这就出现了一个问题。如果对巴特来说，最好的选择是出剪刀，那么丽萨就会知道当前的策略不是均衡的，因为她可以改变策略而获得更好的结果。但她应该转而选择什么呢？做一些计算，

你就能得出以下结果：

E(布) = P(丽萨出布) × 0 + P(丽萨出石头) × 1 + P(丽萨出剪刀) × –1

E(石头) = P(丽萨出布) × –1 + P(丽萨出石头) × 0 + P(丽萨出剪刀) × 1

E(剪刀) = P(丽萨出布) × 1 + P(丽萨出石头) × –1 + P(丽萨出剪刀) × 0

如果巴特不想改用别的策略，而你又想找到解决方案，那么让 E(布) = E(石头) = E(剪刀)。此外，丽萨选择三个选项的概率加起来应该是 1，因为她没有第四种选择。不妨把上面的一系列等式简化一下，写成下面这样的，其中 P 代表概率：

▶ **注意**　同样，概率也不能超出 0 到 1 的范围。

P(丽萨出石头) – P(丽萨出剪刀) = P(丽萨出剪刀) – P(丽萨出布)

P(丽萨出剪刀) – P(丽萨出布) = P(丽萨出布) – P(丽萨出石头)

P(丽萨出石头) + P(丽萨出剪刀) + P(丽萨出石头) = 1

这是个三元一次方程组，你可以解出来：

P(丽萨出石头) = 1/3

P(丽萨出剪刀) = 1/3

P(丽萨出布) = 1/3

由于游戏是对称的，同样的情况也适用于巴特。这么一来，纳什均衡就是每个玩家都应该以均等的概率随机出。如果玩家数有限且每个玩家的策略数有限，那么就至少存在一种纳什均衡。正是这一发现让约翰 · 福布斯 · 纳什和他的同事约翰 · 海萨尼以及莱因哈德 · 泽尔腾一道赢得了诺贝尔经济学奖。

尽管剪刀石头布是一个真实存在的好例子，但理解起来也很难。试试下面这个不对称的但比剪刀石头布还要小的例子，如表 19-17 所示。

表 19-17　索尼克对抗小尾巴

	小尾巴出方块	小尾巴出梅花
索尼克出红桃	(**3**, 0)	(1, **2**)
索尼克出黑桃	(0, **4**)	(**3**, 0)

双方的最佳结果已经突出标记出来了，结果显示不存在纯粹的纳什均衡。

小尾巴的期望值如下所示：

E(方块) = P(索尼克出红桃) × 0 + P(索尼克出黑桃) × 4

E(梅花) = P(索尼克出红桃) × 2 + P(索尼克出黑桃) × 2

索尼克的策略完全不管小尾巴的策略如何，也就是不管索尼克选什么，小尾巴的期望值都相等。

E(方块) = E(梅花)

P(索尼克出黑桃) × 4 = P(索尼克出红桃) × 2 + P(索尼克出黑桃) × 2

由于 P(索尼克出红桃) + P(索尼克出黑桃) = 1：

P(索尼克出黑桃) × 4 = 2

P(索尼克出黑桃) = 0.5

P(索尼克出红桃) = 0.5

这就是抛硬币啊！如果索尼克通过抛硬币来决定自己该怎么选，那么对于是选方块还是梅花这件事，小尾巴就不用太放在心上了。现在，让我们换个方式来计算一下概率。

对索尼克来说，他的两个纯策略的期望值如下所示：

E(索尼克出红桃) = P(小尾巴出方块) × 3 + P(小尾巴出梅花) × 1

E(索尼克出黑桃) = P(小尾巴出方块) × 0 + P(小尾巴出梅花) × 3

不管索尼克怎么样，小尾巴的策略是不管自己怎么选，索尼克的期望值都保持不变：

E(索尼克出红桃) = E(索尼克出黑桃)

P(小尾巴出方块) × 3 + P(小尾巴出梅花) × 1 = P(小尾巴出方块) × 0 + P(小尾巴出梅花) × 3

解出来：

P(小尾巴出方块) = 0.4

P(小尾巴出梅花) = 0.6

要检验结果，你只需要看看在考虑到对手策略的情况下能否为索尼克或小尾巴找到更好的选择。

小尾巴会以 40%/60%的概率出方块/梅花。

E(红桃) = 0.4 × 3 + 0.6 × 1 = 1.8

E(黑桃) = 0.6 × 3 = 1.8

索尼克要怎么做才能得到比 1.8 更好的结果呢？如果他总是出红桃，能得到 1.8。如果总是出黑桃，他能得到 1.8。如果 1/3 时间选红桃，2/3 时间选黑桃，他会得 1.8。事实上，只要这两个选项组合在一起，就会得出一样的期望结果。对于小尾巴来说，情况也是如此。两个人都没有理由变卦，因此这就是纳什均衡。

19.8　回到猎鹿博弈的问题

让我们回到之前提到过的马里奥和路易基猎鹿的问题上（见表 19-18）。

表 19-18　马里奥和路易基猎鹿

	路易基猎鹿	路易基猎兔
马里奥猎鹿	(75, 75)	(0, 20)
马里奥猎兔	(20, 0)	(20, 20)

之前我们找到了两种纯策略纳什均衡。那么是不是存在混合策略均衡呢?

E(马里奥猎鹿) = P(路易基猎鹿) × 75 + P(路易基猎兔) × 0

E(马里奥猎兔) = P(路易基猎鹿) × 20 + P(路易基猎兔) × 20

要想让马里奥的选择不影响结果，就得这样做：

P(路易基猎鹿) = 20/75，也就是 4/15

P(路易基猎兔) = 11/15

由于这是对称的，这一情况同样适用于路易基。双方的混合策略均衡是各自以 4/15 的概率选择猎鹿。

19.9　总结

- 知道了理性玩家会做什么之后，你就可以把一些没人会选的选项去掉了，因为留着它们也很可能是种浪费。
- 不管对手如何选择，总会有一种选择比其他任何选择都要糟糕。这一种选择就叫作严格劣势策略。
- 玩家既可以采取纯策略，即总是选择某个特定的选项，也可以采取混合策略，即在不同的纯策略间随机选择。
- 如果在一种结果下，改变策略无法让任何玩家得到更好的回报，那么这种结果就是均衡结果。
- 要找到均衡结果，就得让不同策略下每个玩家采取各种策略的期望值保持一致。

第 20 章

序列博弈和重复博弈

我的门上并排装了六把锁。

出门时，我只锁上其中三把不相邻的锁。

我认为，如果有人要去撬锁，不管他鼓捣多久，总有三把是上锁的。

——艾兰恩 · 布斯勒

大部分桌游和电子游戏不会出现像囚徒困境那样的情况：所有玩家同时做出选择，然后游戏就结束了。如果一个玩家先于另一个人做出选择会怎么样呢？如果一局游戏的结果会对之后的游戏产生影响会怎么样呢？如果一个玩家在一次囚徒困境中遭到了背叛，那么再玩一次的话，又会对他产生什么影响呢？本章会讨论一些玩家为了能够反复进行下去而做出选择的游戏。

20.1 游戏树

如果你想重现序列博弈[①]，那么只用矩阵就不够了，因为基于第一个玩家给出的信息，第二个玩家可能就会做出不一样的行动。你需要某种能够展示出这种偶然性的表格。**游戏树**或称**决策树**就是这样一种可以用来复现这类游戏的方法。这类图表能通过分枝展示出每种可能的结果，比如图 20-1 所示的猎鹿的序列博弈。

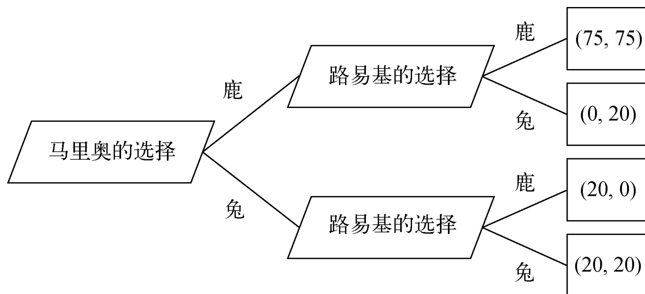


图 20-1 马里奥/路易基的猎鹿博弈

① 序列博弈（sequential game）也称依序博弈、序贯博弈。在这种博弈中，博弈者在选择行动时可能会有时间先后的顺序，或者某些对局者可能会率先行动。——译者注

在图 20-1 中，游戏是从左到右进行的。第一个平行四边形代表着马里奥面临的选择节点，他需要在鹿和兔之间做出选择。当马里奥做了选择之后，路易基也要在鹿和兔之间做出选择。

要解决这类博弈问题，不妨借鉴一下解决同时博弈问题时用到的方法。二者遵循的很多原则都相同。第一，做出选择的玩家只需要关心自己的结果，所以结果就是决策时需要考量的唯一因素。第二，在博弈中，玩家双方都了解他们所处的情况。唯一不同的就是，为了解决问题，你需要利用一种叫作**逆向归纳法**的方法。

先从最右边的决定开始，在这个例子中，也就是从右下方的路易基得知马里奥选择野兔之后的决定开始。路易基要么选鹿，得到 0 磅肉，要么就选兔，得到 20 磅。实际上，路易基一定不会选（兔，鹿）这个节点，你可以把这个选项从分析中去掉了。

接下来，再看看最右边另一个需要做出的选择。如果得知马里奥选了鹿，路易基面临的选择就是要么选鹿，得到 75 磅肉，要么选兔，得到 20 磅肉。路易基会怎么选也是显而易见的。他肯定会选鹿，所以你也可以把（鹿，兔）这个节点去掉了。

这样一来，马里奥该怎么选就简单多了，如图 20-2 所示。

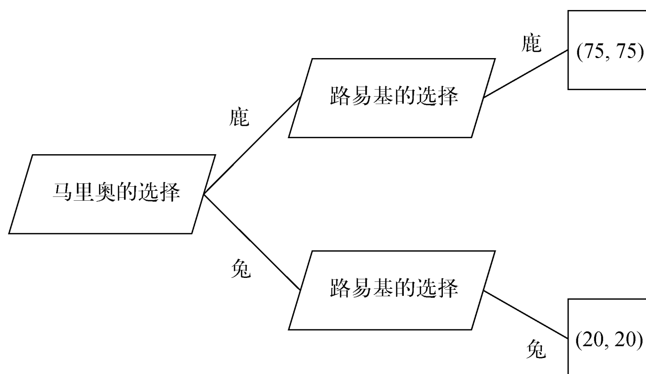


图 20-2 去掉路易基不会选的选项

现在，还剩下最后一件事需要搞定，那就是马里奥该怎么选。他应该选鹿还是选兔呢？由于选鹿的收益更大，马里奥肯定会选鹿，而游戏的结果就是（鹿，鹿）。

猎鹿博弈的矩阵版本有两种可能的解，与之不同的是，这个版本只有一个。在任意一个像图 20-1 这样的序列博弈中，在没有同时行动的情况下，如果每个玩家的结果对他来说都是独一无二的，那么逆向归纳法总是能够得出唯一解。

序列博弈/决策可以用来分析承诺问题。作为一名大学教员，我受到学院关于学术诚信原则的约束。如果有学生作弊，那我必须做出反应。然而，如果我有的选会怎么样呢？让我们来看看我和学生都面临哪些选择。

- 我可以选择去抓作弊，也可以不去。

❑ 如果发现了作弊行为，我可以选择上报，也可以不上报。
❑ 学生可以选择作弊或者不作弊。

接下来，给这场博弈中的选项偏好排个序。首先，要考虑到这一情况：学生只关心他们目前有多少工作量要去做，而并不关心他们未来的前景会怎样。假如他们更愿意选择作弊，但前提是不会被抓住。我宁可不把时间花在寻找作弊者这件事上，但如果存在作弊者，我肯定会去抓他，而不会选择放过。

让我们看一下学生都有哪些偏好（第一个是最好的）：

❑ 作弊，但不会被抓住；
❑ 作弊，但不会受到惩罚；
❑ 不学习，作弊，并且被抓住了。

那么，让我们再看一下老师又有哪些偏好（第一个是最好的）：

❑ 不检查，也没有作弊行为；
❑ 去检查，但没有发现作弊行为；
❑ 上报作弊者；
❑ 不上报作弊者；
❑ 不检查，但学生有作弊行为。

如果教授告诉学生自己都会采取哪些策略，而学生可以自由选择是作弊还是乖乖学习，那么你就可以把这些偏好绘成一个树形图（见图 20-3）。给最好的结果分配 4 分，依次递减，最坏的结果分 0 分。

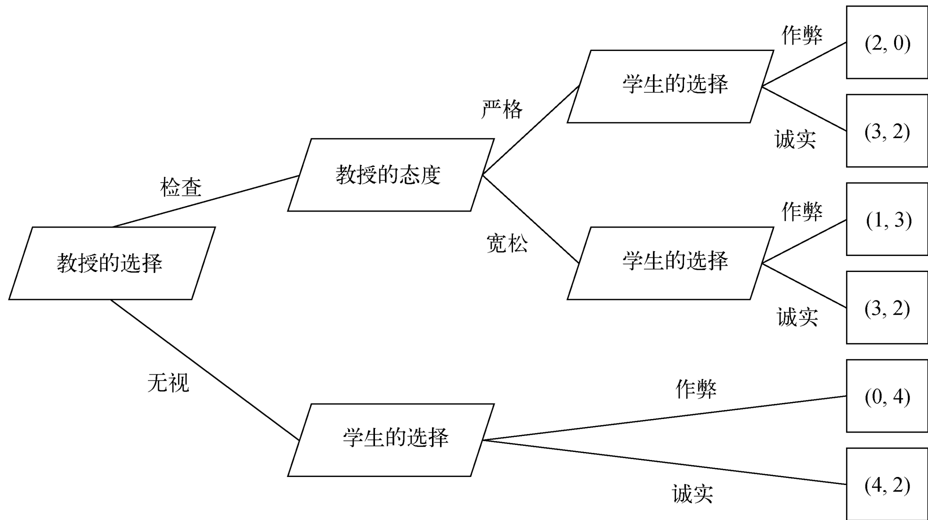


图 20-3 作弊学生的游戏树

用逆向归纳法来解决这个问题。首先，假设教授会进行严格检查。学生如果选择老实地乖乖做功课能得 2 分，如果选择作弊就得 0 分，所以如果学生相信教授会来真的，那么就会选择诚实做人。然而，如果学生认为教授会放水，作弊可以净得 3 分，而老老实实靠自己就只能得 2 分。下面的节点，如果教授的策略是不去检查，那么学生通过作弊得到 4 分，显然比老老实实靠自己得 2 分要划算，所以教授会认为学生作弊。

把不会被选择的节点去掉，教授的树形图就变得简单多了，如图 20-4 所示。

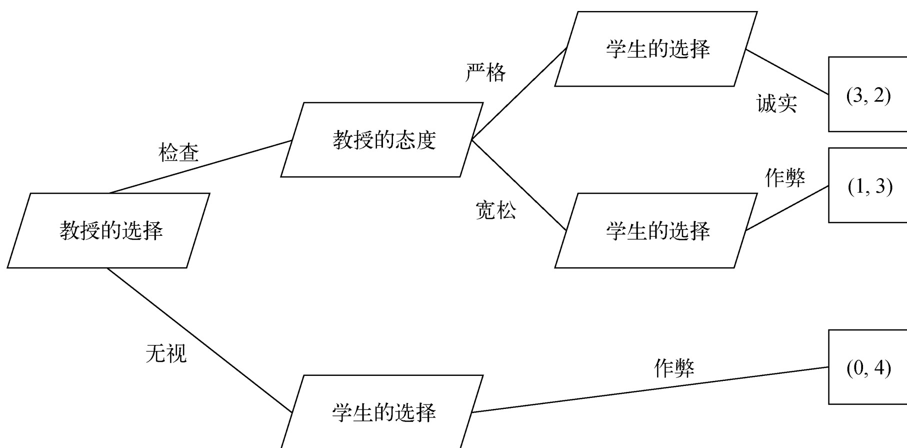


图 20-4　学生作弊的游戏树精简版

对教授使用逆向归纳法，考虑到在严格管理和宽松管理两个选项之间，教授更愿意让学生学习，所以他一定会选择严格对待学生（3 分对 1 分）。接下来，教授必须要在“检查”和“无视”之间做出选择。他知道通过检查可以得到 3 分，因为他明白必须严格把关，学生才会学习。他还知道，如果不去检查，学生就会想着作弊，而他将得到 0 分。

这么一来，想让学生学习的教授一定会信守承诺，说到做到。不然的话，威胁和惩罚就起不到作用了，学生会选择作弊。均衡就是教授进行检查，并且严格把关，而学生老老实实学习。这样的安排对双方来说都会在短期内使各自利益受损：教授必须花时间进行检查，并且上报作弊的学生，而学生不得不花更多时间进行学习。(3, 2)并不是帕累托最优。(4, 2)的节点上，教授不去检查，学生也会好好学习，这会在不损害一方利益的情况下让另一方收益更大。但由于承诺造成的问题，这并不是均衡结果。如果(4, 2)是可能的选项，学生们会倾向于选择通过作弊轻轻松松得到 4 分。

20.2　承诺问题

不管在什么样的故事里，总少不了阳奉阴违这种背叛行为的身影。在这种故事里，两个人物就某件事达成了一致，但在这件事上两个人并不能同时履行自己的诺言。A 如约践行了自己的承诺，而 B 得到他想要的之后就反悔了。通常，按照套路，B 会被塑造成一个反派，但你明白他这

么做是合情合理的。

假设有两个人，兰多和维达。维达给兰多的选择是，释放维达的朋友汉。这样的话，他就不会派兵进入兰多的城市。兰多需要在维达做出响应之前就做出自己的选择。

兰多的偏好如下：

- 放了汉，城市不会被占领；
- 把汉交给帝国，城市不会被占领；
- 释放汉，城市会被占领；
- 把汉交给帝国，城市会被占领。

维达的偏好如下：

- 汉被交给帝国，占领城市；
- 汉被交给帝国，不占领城市；
- 汉被释放，占领城市；
- 汉被释放，不占领城市。

游戏树如图 20-5 所示。

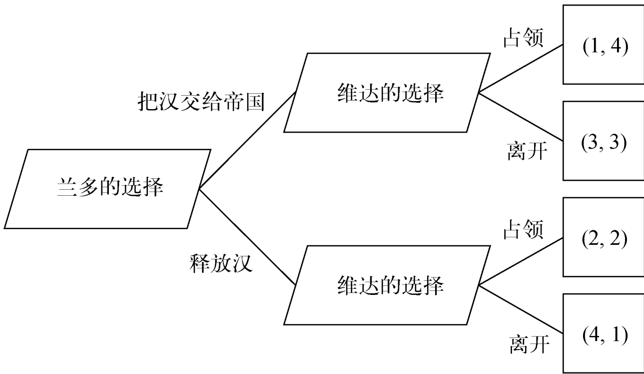


图 20-5　兰多/维达游戏树

应用逆向归纳法，如果兰多放了汉，那么对维达来说更好的选择是占领城市（4：3）。如果兰多不释放汉，那么对维达来说还是占领城市是上策（2：1）。所以兰多应该知道，不管怎么样，维达都会选择占领城市，于是兰多就不会释放汉（3：2）。换句话说，如果有人拍了一部故事片，剧情就是兰多释放了汉，但维达还是占领了城市。即便这样，观众也不会惊讶的。

既然阳奉阴违这种背叛行为占尽好处，我们为什么不一直这么干呢？恰恰相反，我们发明了一些方法来确保**合作**的顺利进行。合同就是其中一种机制。

假如你从工厂订了一辆车。你买车花了$20 000，而工厂需要花费$15 000 来制造这辆车。当你要把车卖给你的客户时，把它定价为$25 000。在贸易形势正常的情况下，你完成交易可以赚

$5000，工厂也可以赚$5000。但如果工厂拿着你的钱跑掉，不给你车呢？这样他们就能赚$20 000而不是区区的$5000了。但你知道他们不会这么做，否则通过逆向归纳法，你最开始就不会下这个订单了。那么任何一方既不会得到什么也不会损失什么。

不过，你们会签合同。如果车不能如约交付，你可以拿回$20 000。现在，决策树看起来就不同了（见图 20-6）。

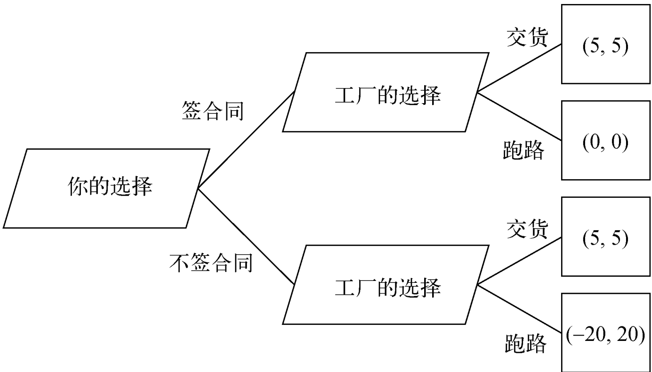


图 20-6　加入了合同的游戏树（结果的单位是千美元）

这种情况下，博弈的结果就从不签合同或无利可图的(0, 0)，变成了有合同加入的均衡(5, 5)，实现了双赢。

20.3　重复博弈

囚徒困境之所以能有那样的解，是因为玩家是在双方互不交流的情况下同时做选择的。但大多数游戏是可以不断被拿来消遣的。如果玩家知道他采取的策略可能造成哪些后果，那他会从而改变策略吗？

如果玩家需要反复进行囚徒困境的游戏，那么他应该做什么呢？他可能会这样做，如表 20-1 所示。

表 20-1　囚徒困境

	玩家 B 合作（c）	玩家 B 背叛（d）
玩家 A 合作（C）	(2, 2)	(0, 3)
玩家 A 背叛（D）	(3, 0)	(1, 1)

玩家 A 可以选择合作或是背叛。为简便起见，我们可以分别用大写的 C 和 D 来表示玩家 A 采取的这种合作或背叛的策略。玩家 B 可以做同样的事，但为了和玩家 A 的策略区分开来，我们可以用小写的 c 和小写的 d 来表示。如果双方都选择背叛，就可以写作（Dd）。如果玩家 A 选择合作而玩家 B 选择背叛，则写作（Cd）。

显然，如果你知道你会无限玩下去（而且你的对手/搭档也知道），那么你们就会一直合作下去，从而确保每轮都能得到 2 分。

举个例子，如果两个玩家都知道游戏会进行四轮，并且他们都试图采取这一策略，那会怎么样呢？理论上来说，前三局游戏里结果会是（Cc）。但是到了第四局，双方都知道重复就要结束了。他们都没有理由继续合作下去，尤其是在认为对方会选择合作的情况下。所以，到了最后一轮，双方都会选择背叛：（Dd）。

不过要记住，双方都可以得到这个信息。如果他们知道第四轮游戏会以（Dd）这种方式结束，那么按照同样的逻辑，第三轮实际上就成了最后一轮。蓄意破坏第四轮游戏规则的行为现在同样会出现在第三轮。玩家双方都看到了背叛的好处，所以第三轮的结果也是（Dd）。现在，第二轮实际上就成了最后一轮。又一次，同样的事情发生在第二轮。如此倒推，每一轮都会以（Dd）这种方式结束。总而言之，如果囚徒困境会进行 n 轮，而且双方玩家都知道这一情况，那么他们每一轮都会以（Dd）这种方式结束。

不过，如果你把这种永无止境的背叛行为放到现实中，就会发现它毫无道理可言。

20.4　拿策略做实验

政治学家罗伯特·阿克塞尔罗通过举办比赛来研究重复的囚徒困境下最佳策略的问题。他从心理学家、经济学家、政治学家和数学家那里，收集了各种各样或简单或复杂的策略，并且借助一个计算机程序让它们相互比拼，从而找出其中的最佳策略。他希望由此在除每局游戏得 1 分的均衡结果之外，拼凑出其他能够确保胜利的原则。

以下是一些候选方案。

- **随机。**随机进行。每回合都通过扔硬币来决定选 C 还是 D。
- **针锋相对。**第一回合，选择合作。其他回合，则根据对手在上一回合的行动做出选择。
- **针锋相对升级版。**第一回合，选择合作。在被对手背叛过一次之后，也选择背叛。对手选择合作一次之后，以 9/10 的概率进行合作。
- **冷酷战略。**第一回合，选择合作。在被对手背叛过一次之后，则在接下来的游戏中都选择背叛。冷酷战略就是一旦遭到背叛就会永不宽恕。
- **逐级上升。**第一回合，选择合作。如果对手选择背叛，那么下一回合也选择背叛。如果对手再次背叛，那么接下来的两个回合都选择背叛。每次都把背叛的回合数增加一，由此给对手越来越重的惩罚。
- **格洛夫曼。**如果在上一轮出现了（Cd）或（cD），那么就以 2/7 的概率选择 C。否则的话，选 D。

▶ **注意**　这里所列的策略在 15 种常见策略中分别排在第 15 位、第 1 位、第 12 位、第 7 位、第 5 位和第 4 位。

阿克塞尔罗对实验进行了设置，以保证每种策略都能和其他策略进行比拼，也包括该策略本身。比如，如果“针锋相对升级版”与“冷酷战略”比拼，就可能会出现像表 20-2 那样的结果。

表 20-2　“针锋相对升级版”与“冷酷战略”

针锋相对升级版	C	C	C	C	D	C	D	D	D	D	D	D	D	D
	2	2	2	2	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1
冷酷战略	c	c	c	c	c	d	d	d	d	d	d	d	d	d
	2	2	2	2	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1

在头几个回合，每个人都选择合作，并且进展顺利，每回合各得 2 分。但“针锋相对升级版”这个策略让玩家有 10%的概率选择背叛，最终玩家会在某一回合选择 D。一旦奉行“冷酷战略”的玩家发现了这一事实，就会一直选择背叛，于是两个人的选择就变成了（Dd），并且在之后的每一回合都保持这一选择不变。因此，每回合双方各得 1 分。

这场循环赛的最终结果可能会出乎你的意料。最短的程序（根据代码行数得出的）赢得了整个比赛。胜出的是“针锋相对”这种策略：第一回合，选择合作；其他回合，选择对手在前一轮选过的。它打败了那些复杂得多的策略。比如，你可能认为“针锋相对升级版”会更胜一筹，因为每过一段时间，当别人认为应该选择合作时，它会让你通过背叛而获得额外的分数。然而，在比拼“冷酷战略”这种永远不会原谅背叛行为的策略时，最终结果就是双方玩家直接毁掉整个游戏。

20.5　成功的策略

在这场循环赛中，阿克塞尔罗发现，有三个能够带来最佳结果的战略原则。第一个原则就是**友好**。这意味着绝不率先背叛。如果两个友好型策略匹配到了一起，那么它们就会一直合作下去。“冷酷战略”虽然有个听起来吓人的名字，其实却是个友好型策略。如果对手永不背叛，奉行冷酷战略的人自然也不会。在阿克塞尔罗的循环赛中，排名前八位的都是友好型策略。即使是表现最差的友好型策略和表现最好的不友好型策略，二者间的得分差距也十分明显。

接下来，同为友好型策略之所以得到的结果不同，是缘于面对非友好策略时其所持的态度。阿克塞尔罗发现，能够帮助策略取胜的第二个原则就是**宽恕**，也就是说，就算遭到对手的背叛，之后还会选择和同一个对手再次合作。“冷酷战略”就是宽恕规则的反例。不管怎样，这一策略都把“耍我一次，是你的错；耍我两次，是我的错”表现得淋漓尽致。“冷酷战略”绝不肯原谅背叛行为。“逐级上升”则会在第一次遭遇背叛时在一回合之后选择宽恕，第二次遭遇背叛时在两回合之后选择宽恕，第三次时在三回合之后，依此类推。而获胜者“针锋相对”则是不管怎样都会在一回合之后选择宽恕。

第三个原则就是**不怀嫉妒心**。如果哪个策略把对手的成功视为自己的失败，那么这就会使玩家因心理失衡而做出糟糕的决策。这些策略确实能够缩小玩家之间的差距，但这是靠降低双方得

分实现的。如果目标是得到最多的分数，那么这种嫉妒型策略就算不得胜出。在很多不同类型的循环赛中，“针锋相对”都取得了瞩目的成就，阿克塞尔罗注意到一个令人心酸的结果：“针锋相对”的得分从来不会比对手更多。总的来说，它表现得比其他任何策略都要好，那是因为这个策略在设计上就允许双方玩家都取得成功，而其他策略都是以一系列的互相背叛收场的。这样之所以能行得通，就是因为囚徒困境不是零和游戏。玩家双方都可以获胜。

阿克塞尔罗认为，如果因此就说“针锋相对”是重复囚徒困境的最优解，未免有些为时过早。它只是打败了这次竞赛中出场的其他策略。其实，还有一些其他的策略，事后看来能够表现得更好，比如，下面这个被阿克塞尔罗称为“两针锋相对”的策略。和“针锋相对”比起来，这个策略表现得很大度，它只会在对手连续背叛两轮的情况下选择背叛。放大了说，是不是最大度宽宥的策略就是那些无论如何都会选择合作的策略呢？通过把过度宽恕型策略和不友好型策略放在一起比拼，阿克塞尔罗得出这样一个结论，那就是一种策略只有具有一定的报复性才能行得通，尤其是在面对不友好型策略时。在与其他同类型策略比拼时，友好宽恕型策略称得上“赢家”，但在比拼那些有意压榨对手的策略时，它就输得一败涂地了。

阿克塞尔罗告诫说，工于心计型的策略很可能会失败。设法预测其他玩家的行动，并且在对方选择合作之后背叛他们，这样的策略往往不能如愿以偿。这种推断通常很复杂，通常会以伪随机收场。要想打败“针锋相对”也很简单，就是无论怎样都会选择合作。不过，这些试图猜出“针锋相对”策略意图的预测型策略最终都会至少背叛一次，这也就减少了双方的总分。

对游戏设计来说，这意味着什么呢？大部分在线多人游戏是这样设定的：玩家交手一次之后就再也不会相见。这类游戏中，最成功的策略要数那些“为人刻薄”的——总是选择背叛。在有些包含阿克塞尔罗称之为“未来之影”的游戏中，玩家会出于一种对未来的恐惧心理而去创造新的策略，以获得比单纯在每局游戏中选择背叛还要高的收益。这对所有的多人游戏设计都具有启发意义。通过抛出类似于“未来之影”这样的诱饵，可以让玩家因在社交或竞争玩法上不活跃而受到惩罚，因合作和以目标为导向的行为而得到奖赏。这个方法之所以奏效并不是因为玩家具有某种神秘的团队意识，而恰恰是因为那个最开始让玩家表现得格格不入的激励机制起作用了。

20.6 总结

- 你可以借助游戏树把序列博弈形象地描述为从左到右的一系列决策和结果。
- 序列博弈可以应用一种叫作逆向归纳法的方法得到均衡解。
- 有些游戏会连续进行很多次博弈，而另外一些游戏只会进行一次博弈。在前者这样的游戏里，玩家的行为可能会比后者游戏里的玩家行为要复杂得多。
- 实验表明，解决重复囚徒困境的最佳策略就是，最开始选择合作，被挑衅后选择惩罚，之后又选择原谅，并且从始至终都不关心对手的收益。
- 通过渲染“未来之影”这种气氛，你可以为人们营造出一个利于他们开展更多长久持续合作的环境。

第21章

游戏理论面临的问题

现实正在一步步摧毁我的生活。

——比尔·沃特森

尽管游戏理论很有意思，也为理性决策该何去何从提供了一整套理论框架，但在解决实际游戏问题时还存在许多不足。第一个不足之处就是，游戏理论中的博弈游戏案例倾向于解决高度理想化的问题。在这些问题中，结果都很清晰明了，信息都由玩家双方共享，并且复杂度都被控制在合理的范围内。然而，要想把你所掌握的游戏理论经典案例迁移到复杂的电子游戏（比如《光环》）中，可就难得多了。

不过，即便能把教科书中的案例模型完美地应用到游戏中的决策过程，你也有理由对游戏理论预测出的人类玩家的行为模式提出质疑。

21.1 理性的行动者

把游戏理论应用到现实世界这一过程中所面临的最大问题就是，游戏理论假设所有玩家都会完全理性地采取行动。

以下面这个问题为例。

王国里发生了一场叛乱。革命军想要将邪恶的专制君主绳之以法。有四座城堡可供国王容身，国王选择躲在其中一座城堡里。城堡沿河而立，而河流沿着都城自西向东而流。警报响起之前，革命军能够冲进其中一座城堡，而后警报响起，其他城堡就会牢牢锁住。国王知道革命军要来，可以事先安全地躲进任何一座城堡中。革命军如果选对了正确的城堡，就能抓到国王。如果选错了，革命也就失败了。1号、3号和4号城堡是白色的，而2号城堡漆成了闪耀的金色（见图21-1）。革命军应该袭击哪座城堡呢？

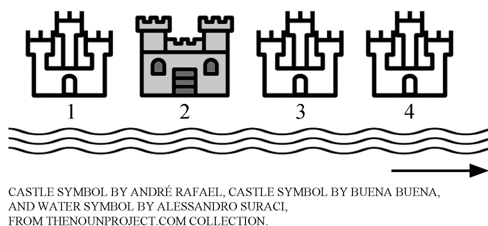


图 21-1 革命军应该袭击哪座城堡

游戏理论告诉了我们与城堡颜色以及河流有关的所有信息，甚至还告诉了我们城堡间的相对位置和结果并不相干这一信息。对国王来说，只要不是革命军选中的城堡，每个城堡都和别的差不多。对革命军来说，只要国王在里面，每座城堡也都和别的城堡差不多。均衡策略表明，双方选择每座城堡的概率都是 25%。这样一来，国王这次有 25%的概率会丢掉脑袋（见表 21-1）。

表 21-1 国王和革命军

	国王躲进 1 号城堡	国王躲进 2 号城堡	国王躲进 3 号城堡	国王躲进 4 号城堡
革命军袭击 1 号城堡	(1, 0)	(0, 1)	(0, 1)	(0, 1)
革命军袭击 2 号城堡	(0, 1)	(1, 0)	(0, 1)	(0, 1)
革命军袭击 3 号城堡	(0, 1)	(0, 1)	(1, 0)	(0, 1)
革命军袭击 4 号城堡	(0, 1)	(0, 1)	(0, 1)	(1, 0)

不过，一项以真人为对象的研究却得出了不一样的结果。和期望的一样，选择躲在 2 号城堡中的概率是 25%。然而，躲在 3 号城堡的概率却是 40%。原因也许是不靠边的城堡是上上选，但金色的又太显眼了。但这些其实都不属于问题陈述所列举出来的决定性因素这一范畴。由于这种不平衡存在，如果只靠随机选择，那么国王脑袋不保的概率就是 30%，而不是期望中的 25%。

人类是了不起的模式创造者。甚至早在最开始抬头望向天空把星星们按形状连成星座之前，我们就开始练习从数据中创造故事。看着天空中的光点，把那些远在数十亿英里之外的星星编排成螃蟹或者公牛，这么做一点都不靠谱。选择 3 号城堡的玩家做的可能就是同样的事。有些人可能会从问题解释中创造出一个故事，使得他们倾向于选择这个城堡而不是其他的。

也许在国王和革命军这个例子中，实验结果和理论预测之间的差异只是个随机噪声而已。也许从长远来看，四座城堡被选中的概率会平均到 25%。如果是这样的话，让我们用另一个例子把非理性玩家带到他们能感觉到差别的地方：钱包。

21.2 美元拍卖

只有当需要玩家来实时解决困难的数学难题时才会应到游戏理论。在前面提到的问题里，我们用了归纳法求得均衡解。但真正的玩家也会使用归纳法吗？

想象一下这样一幅场景，我要在一个满是学生的教室里拍卖一张面值$50 的钞票。不设最低

价格，所以就算最后出价是$1，我也认了。唯一不同的就是拍卖结束后，胜出者和出价第二高的人都要把他们最后的出价给我。开始的时候，学生们都对能够以低价拿到面值$50 的钞票垂涎三尺，所以一开始的出价不外乎是$1、$2、$5。很快，出价就加到了$25。即使出到$26 也仍然是合理的，因为获胜者仍然会赚到$24。现在来看看出价$25 的人该怎么选，如图 21-2 所示。

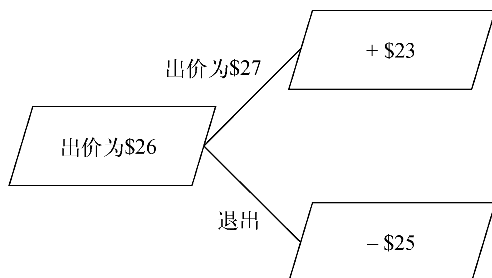


图 21-2　深入分析美元拍卖

他该怎么选择是一目了然的：应该提高出价。但加价之后又会面临同样的问题。一旦出价到$27，他可以选择加价到$28 从而获得预期收益，也可以选择退出而损失掉上一次用于出价的钱。所以他还是会选择加价。一旦出价到$50，选择加价可能就意味着不用赔上$49，仅仅搭上$1 就够了。理论上，这种情况会一直持续下去，从而让拍卖商净赚一大笔钱。

通过归纳法，我们发现，只有当大家展开合作的时候，叫价才是安全的。如果所有参与者都同意由一个人出价$1，然后大家共享成果，那么出价者就赢了。否则，拍卖者会把所有参与者都榨干。有一次，在一所颇具盛名的商学院里，我和一群商科研究生示范美元拍卖。拍卖的“赢家”（一家公司的总裁）为面值$20 的钞票付了$2000，而输家尽管花了$1980 却什么都没得到。尽管归纳解法对理论示例中的单独某局游戏行得通，但在实际中人们会不会应用这种方法实在是个问题。

21.3　“猜猜三分之二”

另一个游戏也能显示出归纳思维的局限性，那就是“猜猜三分之二”。在这个游戏里，一个小组的所有成员都要从 0 到 100 中选择一个数,然后谁选的数最接近所有数字平均数的三分之二，谁就可以赢得奖品。

应该怎么选呢？有人假设，所有数被选中的概率都一样。基于这一假设，平均数就会是 50，这样一来，平均数的三分之二就是 33.33。也有人进一步认为，如果 33.33 是最可能的选择，那么它的三分之二就应该是 22.22。

但是，为什么每个数被选中的概率都和其他所有数一样呢？有人会选 100 吗？只有当所有人都选 100 的时候，100 才有可能赢得奖励。这种情况下，平均数的三分之二就会是 66.67，但每个人选的数距离它都一样远。如果你认为情况就该是这样，那么你其实可以选择任何一个数，这样

与 66.67 的距离就会比任何其他人都要近。

任何大于 66.67 的数都不可能是最后结果的平均数,因为当所有人都选择最大数 100 的时候,平均数的三分之二才是 66.67。如果 66.67 到 100 之间的数都不可能是正确结果,那又为什么会有人选择它们呢?玩家需要重新评估这个问题,也就是说,玩家都会试图选择更接近 0 到 66.67 的平均数的三分之二的数。但如果情况是这样,那么任何一个理性玩家都不会选择大于 66.67 的数。这一道理也同样适用于 0 到 66.67 之间的数。如果每个人都选择 66.67,那么平均数的三分之二就是 44.44。因此,选择大于 44.44 的任何一个数都是不合理的,因为对任何理性玩家来说,它们都不可能是正确答案。

这种逻辑会自动重复下去(见图 21-3)。如果大于 44.44 的任何一个数都不可能是正确答案,那么就没人会选。如果是这样的话,那么平均数的三分之二就不可能大于 29.63。所以一个理性的行动者会一直把这个逻辑循环下去,直到唯一的理性选择是 0。小组里所有人都选 0 的话,平均数的三分之二也是 0。所有人都会赢得奖励,没人会去选择别的数。

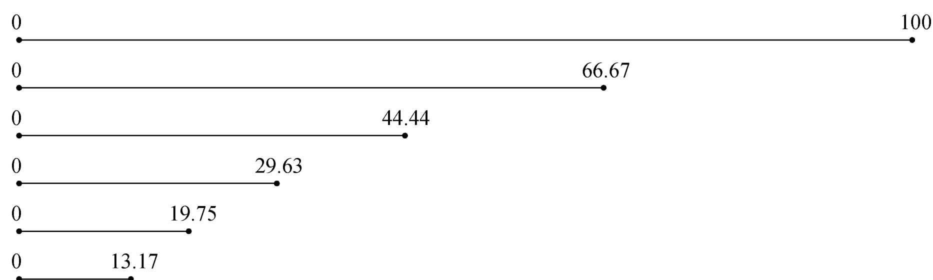


图 21-3　迭代方案表明,理性可能区间的范围会越来越窄

不过,实验结果却表明,并非所有玩家都会选择 0,即便这个选择从理论上讲是最理性的结果。有一项研究对一款具有相同预期结果的游戏进行了测试。在玩家第一次玩这个游戏时,选择 0 的人一个都没有。 在另一项研究中,不少玩家认为,每个数被选择的概率都是相同的,最终猜出来的数是 33.33,而另外一小部分玩家又进一步做出推论,得出了 22.22 这一结果。还有一项研究发现了围绕这些数存在着的相同规律,同时也注意到了这样一个现象:有 10%的实验对象选择了一个绝不可能是平均数的三分之二的数(大于 66.67)。

很明显,即便是活生生的人,也并不总能给出理性的答案。

21.4　次高价拍卖

也许在前面的例子中,那些游戏只是太复杂了。如果玩家在问题还没变得太过复杂之前都是理性的,只是在那之后才不再保持理性,采取糟糕的启发式呢?如果当玩家意识到美元拍卖的复杂性时为时已晚呢?如果你需要玩家在游戏里理智地采取行动,但不必像“猜猜三分之二”那样无限重复下去呢?这方面有这样一款算得上简单的常见游戏,其中的玩家就不必采取理性行动,

那就是“次高价拍卖”（我们在第 16 章已经讨论过了）。说起这一概念，你可能会不由得联想到 eBay 使用的拍卖系统。

在次高价拍卖中，参与者（玩家）为某样东西秘密出价。当然，最后胜出的是出价最高的那个人。不过，他只需要付出第二高的价格就可以了。

次高价拍卖这一概念之所以流行，是因为它采用的均衡策略就是你认为这东西值多少钱就出多少钱，这样一来，也就不用绞尽脑汁或者虚张声势来吓唬其他玩家了。参与次高价拍卖是不需要任何技巧的。如果你是为物品的真实价值出价，也就没有理由再去改变出价了。让我们来看一个例子。

假如有一场**次高价拍卖**，拍品是一副新耳机。对于这副耳机，你给出的估价是$50，所以你就出了$50。

假如你的出价是最高的，如果能变卦，你有什么理由改变出价吗？假如次高价是$40，你什么都不做就赚到了$10——你给出的估价减去你要出的钱数。你应该提高出价吗？即使提高了出价，耳机在你眼里也只值$50，你还是要付出$40——利润是一样的，所以根本没必要这么做。那么该调低出价吗？即使调低到了$40.01 ~ $49.99 的某个值，也改变不了什么——你认为耳机值$50，而你只要花$40 就可以得到它，赚到$10 差价。如果你把出价调到$40.01 以下，就得不到这副耳机了，但你也不用花钱了。这时利润就是$0。这比不改变出价时能得到的$10 要少，所以如果你本来可以拿下拍卖，那就没有理由改变出价。

如果你的出价不是最高，又有什么理由改变出价吗？假如说你出价$50，排在第二，而获胜者出价$59.99。如果什么都不做，你的利润是$0。如果调低出价，你还是赢不了，利润为$0。不过，如果把出价调高到$60，你就可以赢得拍卖，结果就是你要为一副你认为值$50 的耳机付出$60。这时你的利润就是−$10。如此，即使会输，你也没什么理由出一个高于你的估价的价格。

不过，如果用过 eBay，那么你就很可能见过或者参与过一些不理性的决策。一项研究比较了同一商品在 ebay 上的拍卖价和直接购买价。对某件商品的研究结果表明，有 42%的拍卖价格超过了原本的直接购买价。另一项研究显示，像图书、CD 这类商品在 eBay 上的价格，有 98.8%比花 10 分钟搜索找到的线上最低价要高。此外，在次高价拍卖中，无论什么时候，都不要根据其他玩家的出价情况来调整自己的出价。前面提到的所有策略在玩家出价时都用不上。然而，一项研究表明，在 240 次 eBay 拍卖中，有 89 次出价发生在多日拍卖的最后 60 秒。有很多人出售“狙击”软件，这让买家能够在最后关头提高出价。

> ▶ **注意**　有人会提出异议，狙击软件的存在是为了限制竞争者的信息流，不让他们意识到自己真正愿意付出的价格。

看了这么多例子，我们终于明白了这样一个事实：单凭游戏理论是很难推断出玩家在游戏中会做什么的。

21.5 总结

- 游戏理论提供了一种预测理性玩家行为的工具。不过，理性玩家这个概念更多是个理论构想。真正的玩家行为和理论结果可能大相径庭。
- 玩家可能会受到无关信息的影响，而这些信息对他们的成败影响不大。
- 对真实玩家而言，归纳法并不是一种常用方法，尤其是在归纳循环需要重复很多次的情况下。
- 拍卖提供了一种探明玩家支付意愿的方式，但拍卖行为并不总是理性的。
- 要理解玩家行为，可以先从游戏理论入手，但你不能只依赖游戏理论这一种工具。

第 22 章 边际决策分析

五分镍币再也值不了一毛了。

——尤吉·贝拉

经济学家用一种叫作**边际分析**的方法来看待决策行为。在边际分析中，决策者制定决策并不是根据行动的平均后果，而是基于下一个单位行动的付出和收益。

举个例子，为了庆祝一本游戏设计书的出版，我要举办一个冰淇淋派对。为此，我需要 3 加仑[①]冰淇淋。当地的超市有售价$5 的 1 加仑装，而仓储会员店有 5 加仑的大桶装，仅售价$16。我该买哪一种呢?

经济学家会说，我应该去超市，买三桶 1 加仑装的冰淇淋，总共花$15。第 4 加仑和第 5 加仑的冰淇淋对我来说没什么用，因为我总共只需要 3 加仑。但在现实生活中，我们作为消费者往往会从另一个角度看待价格。在我们看来，仓储会员店的冰淇淋平均每加仑$3.2。和超市的每加仑$5 比起来，我们都会认为选择仓储会员店的冰淇淋更划算。

本章将讨论几种通过边际价格来理解决策行为的方法。

22.1 边际鸡块

某一天的午饭时间，我走进曼哈顿的一家麦当劳，因为要在纽约找一份不算昂贵的午餐实在没多少地方可去。当时，我满脑子想的都是正在做的一款 Facebook 游戏的功能表，所以非常在意平衡和效用的问题。当我看到麦乐鸡的价目表，发现价格如表 22-1 所示。

表 22-1 鸡块价目表

菜 单	
6 块装	$1.99
10 块装	$3.49
20 块装	$5.99
超值菜单	
4 块装	$1.00

① 3 加仑约为 11.36 升。——编者注

普通菜单的价目设置得很合理，因为你点的数量越多，单个鸡块的价格就越便宜。我很清楚**边际效用递减**这一基本概念：如果某样物品你已经拥有 n 件，那么第 $n+1$ 件带给你的价值就要比第 n 件低。换句话说，我们会饱和。因为我还在想着冰淇淋派对的事，所以就拿冰淇淋打比方吧。第 1 勺棒极了！第 2 勺也很棒。第 3 勺就有点多了。4 勺？呃，可能吧！5 勺？拿一边去！20？你开玩笑吗？随着 n 的值不断变大，你愿意为第 n 勺付出的代价却在不断减少。

夹在普通菜单中间的是“超值菜单”：4 块鸡块售价$1。我开始算数了。买 20 块装的话，等于花近$6 得到 20 块，而花$5 从“超值菜单”点 5 份 4 块装，也能得到 20 块（见表 22-2）。

表 22-2　超值菜单价目表

点　单	得　到	总　价	每块价格
3 × 4 块装	12 块	$3.00	$0.25
1 × 10 块装	10 块	$3.49	$0.35
5 × 4 块装	20 块	$5.00	$0.25
1 × 20 块装	20 块	$5.99	$0.30

实际上，不管你有多饿，从超值菜单点单看上去都对你比较有利（见表 22-3）。

表 22-3　我节省了多少钱

有 多 饿	超值菜单点单	普通菜单点单	节　省
10	3 × 4 块装	10 块装	$0.49 + 2 块
	$3.00	$3.49	
12	3 × 4 块装	2 × 6 块装	$0.98
	$3.00	$3.98	
16	4 × 4 块装	10 × 6 块装	$1.48
	$4.00	$5.48	
18	5 × 4 块装	3 × 6 块装	$0.97 + 2 块
	$5.00	$5.97	
20	5 × 4 块装	20 块装	$0.99
	$5.00	$5.99	
26	7 × 4 块装	2 块装 + 6 块装	$0.98 + 2 块
	$7.00	$7.98	

最小规格（超值菜单）的单价最低。4 块装中，每块价格只有$0.25，但最大规格的 20 块装，每块价格要$0.3。如此，只通过超值菜单购买 4 块装的边际成本最低。

这提醒你要仔细看看快餐连锁店的价目表。但这对游戏又有什么启发呢？

那段时间，我的工作室正在准备发布一款自主研发的移动游戏《火与骰子》，我们得确定下来游戏内的代币（钥匙）应该定价多少。由于边际效用递减这一概念，我们都知道，一次购买的

钥匙越少，单个钥匙的成本就越高。很多出售虚拟货币的游戏里都存在这一情况。我想快速研究一下目前市面上的游戏，看看它们都是怎么设置折扣的。

这肯定算不上科学研究，只是粗略看看时下的一些流行游戏。图 22-1 展示了 2011 年 12 月的大致数据。横坐标是某个特定礼包的美元售价，纵坐标是每$1 对应的物品量，单位是付出$1 你能得到的物品量。

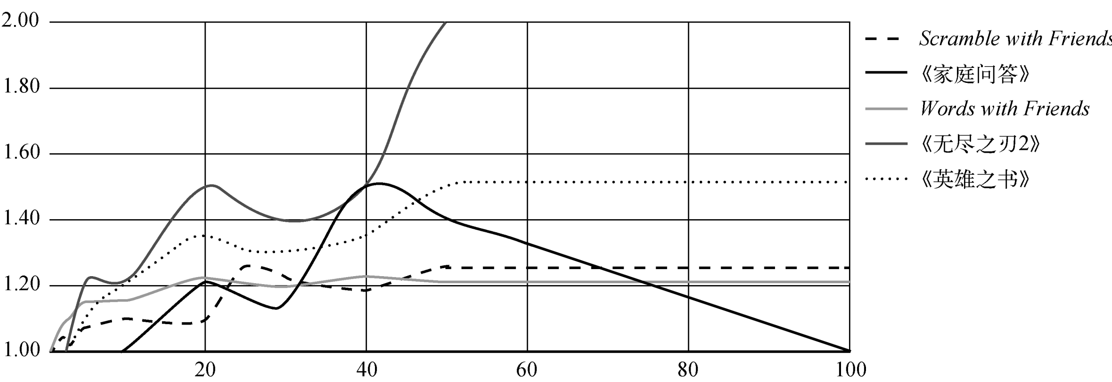


图 22-1　2011 年，一些移动游戏中每$1 能换得“物品”的标准量

就拿《火与骰子》来说（见表 22-4），在我们的钥匙礼包里，价值$1 的有 7 枚钥匙（平均一枚钥匙花费 0.14），价值$5 的有 50 枚钥匙（平均一枚钥匙花费$0.1），价值 $20 的有 250 枚钥匙（平均一枚钥匙花费$0.08），而价值$50 的有 1000 枚钥匙（平均一枚钥匙花费$0.05）。

表 22-4　《火与骰子》里的钥匙价格

礼　　包	钥　匙　数	额外钥匙的边际成本	每$1 的物品量（标准化）
$1	7	$0.14	1（作为基准）
$5	50	$0.09	1.43
$20	250	$0.08	1.79
$50	1000	$0.04	2.86

每枚钥匙的价格都随着单次购买量的增加而下降，也就意味着“每$1 的物品量”的曲线持续走高。如果 10 枚钥匙卖$1，而 100 枚钥匙卖$10，那么曲线就会是平的，因为每枚钥匙的价格都是一样的。

此外，额外钥匙的边际成本总是降低的。如果下一枚钥匙的价格反而会升高，那么玩家只要一直购买最便宜的那个礼包就好了，因为那些最便宜。

大部分游戏的“每$1 的物品量”曲线会一直走高，因为它们要处理消费者面临的商品边际效用递减这一现实问题。不过，有一个特例。看看图 22-1 中《家庭问答》那条线。它一直上升到$40 的礼包，之后才开始下降。这是什么意思呢？我们来单独看一下它的价格设定，如表 22-5 所示。

表 22-5　《家庭问答》的金币价格

礼　包	金　币	额外金币的边际成本	每$1 的物品量（标准化）
$2	10	$0.20	1（作为基准）
$5	25	$0.20	1
$20	120	$0.16	1.2
$40	300	$0.11	1.5
$100	500	$0.30	1

这就有问题了。看看“钱袋子”那个价值$100 的礼包。如果我想在游戏里花$100，选这个礼包就毫无优势可言。我不可能愿意买这个$100 的礼包。为什么呢？从$40 的礼包到$100 的礼包，金币的边际成本有一个明显的升高。$100 的礼包比$40 的礼包贵$60，但多给的金币只有 200 个，也就是每个金币$0.3。我明明可以买$2 的礼包，这样每个金币花费$0.2。要是这样的话，我为什么还要去买$0.3 一个的金币呢？这个选项使得每个额外金币的价格比其他所有选项都要高。我可以买$100 的礼包得到 500 个金币，也可以买两个$40 的礼包和一个$20 的礼包得到 720 个金币。720 可比 500 多多了。这其实和花$6 买 6 份 4 块装麦乐鸡而不是买 1 份 20 块装是一码事。

《家庭问答》的制作者露迪娅注意到了这个不平衡。报表很可能让他们意识到，人们都在重复购买$40 的礼包，而没人买$100 的。于是，他们把$100 的礼包重新设置成可以得到 1000 个金币，也就是每$1 可以得到 10 个金币。

通过检查资源的边际成本，你就能知道资源的定价对玩家来说是否合理。

22.2　边际平衡

不仅在真实货币的交易中，就连带有经济交易的游戏中也会反复出现边际平衡问题。

举例来说，一名玩家可以无限制释放两种法术：火球术花费 10 点魔法值，造成 20 点伤害；冰锥术花费 20 点魔法值，造成 30 点伤害。玩家会更愿意用哪个呢？游戏报表结果可能表明，火球术具有压倒性优势。如果玩家能够随心所欲地施放法术，那么在每点魔法值能够造成 2 点伤害的情况下，为什么还要选择每点魔法值只能造成 1.5 点伤害的法术呢？玩家会把这种机制视为一种不平衡。就眼下这个特定情形来说，唯一能让二者平衡的方法就是让火球术和冰锥术花费的每点魔法值能够造成相等的伤害。

举另一个例子，假如你正在制作一款角色扮演游戏，需要为游戏商店中出售的三把剑分配属性。玩家一次只能使用一把剑，所以他必须谨慎选择。为前两把剑分配价值很简单：假设第一把伤害为 6，花费 60 金币；第二把伤害 10，花费 90 金币。你想让第三把剑拥有 15 点伤害，那它应该花费多少金币呢（见表 22-6）？

表 22-6 造成伤害的价格

	价格	伤害	价格/伤害
木剑	60	6	10
钢剑	90	10	9
大师之剑	**??**	15	??

如果你说“低于 135 金币”，那可就掉进我的圈套了。第一把剑的每点伤害需要 10 金币，第二把剑的每点伤害需要 9 金币。第三把剑每点伤害的价格应该比 9 金币低吗？不是的。因为三把剑是不能相互取代的，也就是说，在购买时你不能让它们互相取代或自由组合，因此没必要让每 1 金币造成的伤害越来越有效率。事实上，正是这种设计导致了**力量通胀**——物品以越来越快的速度变得越来越强。由于你不能同时用前两把剑取代第三把，这种交易就和《家庭问答》卖金币的例子完全不是一回事。那个例子中，你有哪个金币不重要，有多少才重要。然而在这个例子里，并不存在边际效用递减这一回事，因为造成 20 点伤害的武器和两把造成 10 点伤害的武器完全是两个东西。人们愿意为这样的商品付出增加的边际成本。为什么呢？因为他们得到的边际效用也是增加的。**只要边际效用超出了边际成本，买家就会想要这个边际单位。**

想想汽车和马力（hp）。引擎的马力是不可替代的。我把 5 个本田思域的引擎（每个都是 140hp）塞进同一辆车里也不能把它变成兰博基尼 Aventador（700hp）(见 图 22-2）。当马力大到一定地步后，再想提升一点点，你就得花费很多很多钱了。顶级马力有着不断提升的边际效用。如果马力是能够互相取代的，那你就该盼着 Aventador 比思域便宜的那一天了。然而，思域大概要$20 000，而 Aventador 要$400 000。为了再提升一点马力，人们得花越来越多的钱。最开始的一些马力很便宜。要制作 140hp 的引擎相当容易。但当你试图达到 500hp、600hp 或 700hp 时，每提升一点马力都需要更加精细的流线型，也就使得造价越来越高。跑车爱好者绝对不会满足于区区一辆思域，所以他们愿意为多出的每一马力付出不断增长的价格。



图 22-2 假设保险成本接近

对你的剑来说，这意味着什么呢？你的第三把剑就相当于 Aventador，而前两把剑就相当于本田思域和福特野马。如果游戏的机制和美学支持的话，要让第三把剑足够奢侈、足够好：15 点伤害，售价 300 金币。

如果能从经济学的角度分析一下玩家都是怎么做决策的，就可以避免迫使玩家做出一些显而易见的决策。现在，玩家必须在这二者之间进行取舍：高伤害但金币可能不够用，或者低一点的伤害但金币怎么花有更多选择。

22.3　总结

- 要观察玩家都是怎么选择商品的，有一个方法是查看两个经济学概念：边际效用和边际成本。
- 可以相互取代的商品存在边际效用递减的趋势。玩家拥有一种商品的数量越多，他对下一份该商品的需求就越低。当然只能说大体上是这样。如果某次升级需要某样商品 600 个，而玩家已经有了 599 个，那么第 600 个商品的边际价值就很高。
- 如果商品都相同，那么理性玩家在获得下一份商品时，总会选择一种最便宜的方法，也就是说，选择边际成本最低的商品。
- 想看看礼包的定价是否合理，只要查看一下可以相互取代的商品的边际成本就可以了。
- 给商品设限，比如一次只能使用一把剑或一辆车，这样就能让商品的边际价值不断提升。

PART 6

第六部分 游戏中的人类行为

理性塑造未来，

而迷信影响现在。

——伊恩 · M. 班克斯，*The State of the Art*

设计理性行动者模型时，考虑一下边界情况总是明智的：完美玩家会如何行动？而且，越是在大型的游戏里，考察完美玩家的行动就越有意义。只有几十个玩家的游戏如果有几个漏洞尚可接受，而坐拥百万玩家的游戏中总会有那么一些人能发现所有可以加以利用的点。尽管距离《超级马里奥兄弟》最初版的发行已经过去 30 年了，但仍然有玩家在孜孜不倦地寻找着游戏漏洞。

如果假设所有玩家都是完美的机器人，那么建立模型描绘玩家在游戏中如何选择就容易多了。但这么一来，要想打造一款充满趣味性和挑战性的游戏，可就难于上青天了。不过，你不必面对这个问题。人类很懒惰，但他们做出的决策又都是那么复杂。

游戏教育的最悲哀之处就是，人类心理分配在代码、美术和项目管理上的权重并不一样。人们会玩你的游戏，但他们在游戏中到底会怎么做，你又很难说得准。然而，心理学从诞生之日起就一直在考问所有人同样的问题，我们游戏设计者也一直问玩家同样的问题。我们会怎么选？为什么这么选？我们是如何学习的？我们的动机是什么？我们的内心有何局限？所有这些问题的答案和涉及的理论在游戏设计中都扮演着相当重要的角色。

不过，答案并不是那么一目了然。你所能做的就是坐享那些经过同行评议的有力研究成果，并且尽最大努力不被假外行口中关于临时起意的功能性核磁共振（fMRI）的陈述，或流行科普书、文章以及恶俗舞台剧里的多巴胺欺骗了。[想进一步了解我们和多巴胺的复杂关系，参见论文《中脑边缘多巴胺的神秘激励作用》（*The Mysterious Motivational Functions of Mesolimbic Dopamine*）。]这也许就是为什么游戏教育好像不喜欢把心理学上的发现涵盖在内，通常这些东西都难辨菁芜，也就很难认定哪种说法最靠谱。

但作为游戏设计师，为什么要仅仅因为以后会被别的什么戳穿，就害怕学习一些东西呢？我

们不得不一直学习。即使一种新的游戏引擎或者编程语言彻底改变了（或者仅仅是增加了）我们制作游戏的方法，我们也不会一下子就把旧引擎或代码抛弃掉。加入游戏设计师的行列，就意味着要持续地学习，但这也意味着别一头扎在在课本里学习。千万别去“金科玉律”那里寻找真理。

有些未来主义者相信，科技已经发展到了能够模拟人脑的地步，甚至连意识也可以被传输到人造大脑中。发明家雷·库兹韦尔认为，这会在 2045 年成真［参见其文章《2045：人类永生之年》（*2045: The Year Man Becomes Immortal*）］。其他研究则计划到 2111 年绘制出人脑的全随机图谱［参见论文《全脑仿真：路线图》（*Whole Brain Emulation: A Roadmap*）］。这场辩论最好还是留给哲学家跟推理幻想作者们吧！在人类完全理解人脑的本质之前，我们只能一点一点地去猜测我们脑袋里的那个器官到底是如何工作的。只有当我们掌控了人脑，才会拥有更多休闲时间，而游戏也会发生相应改变——要么变得与之无关，要么变得专注于斯。

在此之前，我们还是尽情享受人类行为这一谜题吧。

第 23 章 行为主义和强化模式

强化的方法比强化的量重要。

——B. F. 斯金纳

驯狗师、赌场主和某些免费游戏的设计师有什么共同点呢？他们都通过强化模式，利用试图教授或售卖的东西反复不断地刺激用户。要想理解这是什么意思，以及对于未来的游戏它重要在何处，你需要首先了解一位研究消化的俄国科学家。

23.1 操作性条件反射

由于在消化系统研究方面取得的成果，伊万·巴甫洛夫（见图 23-1）获得了 1904 年的诺贝尔奖。在他对科学的贡献中，最广为流传的就是提出了**条件反射**这一概念。巴甫洛夫的研究可简单概括如下：把给狗喂食的行为和某种刺激结合起来，比如在铃铛或者蜂鸣器响的时候喂食。很快，狗狗们就能把声音刺激和喂食联系在一起。只要期待喂食，它们就会分泌唾液。巴甫洛夫做到了让狗听到响铃（即使没有看到食物）也能像收到食物时一样分泌唾液。

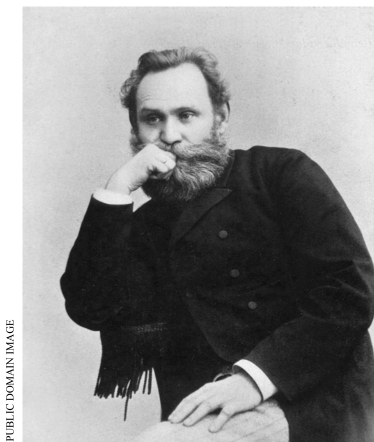


图 23-1 伊万·巴甫洛夫，唾液测量届的迈克尔·乔丹

如何用这个概念来改变行为称为**经典条件反射**。后来，科学家们改变了实验，发现了**操作性条件反射**——不是把中性刺激（响铃）和奖励联系起来，而是根据行为成功与否决定是否给予奖励。B. F. 斯金纳是与操作性条件反射或其所属的称为**行为主义**这一更宽领域结合得最紧密的心理学家。斯金纳箱就是以他的命名的（见图 23-2）。

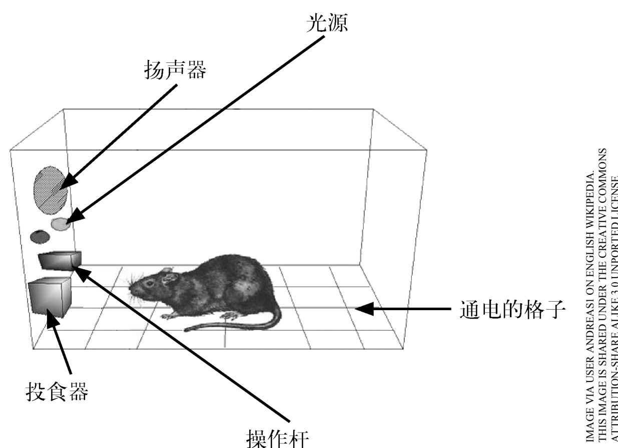


图 23-2　操作性条件反射舱，也叫斯金纳箱

在斯金纳箱里，实验对象（图 23-2 里的老鼠）能够按压一个操作杆，这个动作会造成某种反馈，具体哪种反馈要看研究者想研究什么。可以奖励老鼠一些食物，也可以让地板通电形成一个恼人的“免入区”，也可以什么都不做。就我们的目的而言，操作性条件反射是如何运行的以及为什么会如此都不重要。重要的是斯金纳和后来的心理学家在人类和动物对于奖赏和惩罚如何反应上做出的发现。他们发现了某种“强化模式”，也就是奖励的给予会影响实验对象按压操作杆的频率。

比如，如果每次按压操作杆，老鼠都能得到一粒食物，你认为它会怎么做呢？自然，只要饿了，它就会按压操作杆。但如果每按压十次操作杆才能得到一粒食物呢？如果每次按压完给不给食物都是随机的，但总体来看平均十次给一回呢？如果距离上次得到食物已经过了十秒钟，那么每次按下操作杆都能得到食物呢？如果每次经过一段平均十秒的随机时间才会得到一粒食物呢？这些设置会对老鼠的行为产生怎样的影响？

23.2　强化模式

所有这些设置都有自己的名字。

- **固定比率（FR）**就是每经过 n 次响应都给予奖励。比如，在一款 RPG 里，玩家每杀死十个怪就能升一级，那么这种强化就是以固定比率的节奏进行的。每次响应都给予奖励的**持续强化**就是一种固定比率模式。按压操作杆就得到食物，就是一种 1∶1 的固定比率。

- **可变比率（VR）**是指平均经过 n 次（n 是不可预测的）给予一次奖励。如果在一款 RPG 里，每个怪都有 10%的概率掉落一个“升级”宝石，那么这就属于变化比率模式。玩家可能在第一个怪身上或者第二十个怪身上得到宝石。谁知道呢？
- **固定间隔（FI）**即每隔固定 t 分钟后的第一次响应给予奖励。在一款 RPG 中，如果在玩的每个小时都会杀掉一个怪，那么玩家就会升级，这就属于固定间隔模式。
- **可变间隔（VI）**是指每隔一段随机时间（平均 t 分钟）后的第一次响应给予奖励。在一款 RPG 中，如果玩家在平均每十分钟的时间里杀死一个怪就有可能升级，那么这就是可变间隔模式。

还有很多其他类型的奖励模式，但这四种（固定比率、可变比率、固定间隔、可变间隔）是最常用到的。这四种模式里，你认为哪一种会让玩家杀掉最多怪呢？为什么？

如果你是一名赌场主，想要开发一款全新的赌博机，你会把它设计成什么样呢？目标很明确，就是要在人们投币、拉动操纵杆的时候给他们尝点甜头，好尽量让他们多花钱。这难道不是跟斯金纳研究的问题不谋而合了吗？你有了实验对象（顾客），并且希望弄明白什么能让被试（顾客）尽可能多地想要拉动操作杆（玩赌博机）。这种形式在许多注重奖励的游戏里收效颇丰。你应该应用哪种奖励模式呢？

应用固定比率这种模式得出的结果理解起来最容易。在这一模式中，被试会在一次强化过后放缓行动，但随着时间的推移，其行动又会再次变得频率起来。想象一下你饿了想吃东西的情形。一般来说，你只有在饿了的时候才会去找吃的，当你吃完，就不会再去想食物的事了，直到你又饿了。

可变比率是赌博机设计者最常用到的一种模式。它会引发最大量的行动。老鼠不知道什么时候食物粒会出现，这种情况下它就会急躁地按压操作杆。玩家不知道下次大奖什么时候会出现，就会急切地朝机器里投币，盼着拿到大奖。

固定间隔会使得截止日期到来之前出现一波忙乱的行动，但其他时候行动数就少得可怜。想象一下 eBay 拍卖。你会在什么时候查看拍卖的状态？在拍卖结束的前一天，你只会登录一次，去瞥一眼自己是不是仍然处于领先位置。但当截止时间逼近时，你就会急躁地点击刷新按钮以保证自己的领先地位。

> ▶ **注意** eBay 已经改成了动态刷新页面，就因为在拍卖即将结束时有太多用户频繁刷新页面了。

固定间隔还存在一个问题，那就是会出现一种叫作**消退**的现象。消退的意思就是给出的奖励已经不再能够激发期望中的行为了。换句话说，也就是被试不再按下操作杆了。在固定间隔模式下，一旦经过一个间隔，被试就会在一段时间失去按压操作杆的动力，所以他会退出，而且很可能一去不复返。在游戏里出现这样的情况可就是灾难了！如果有人把你的游戏扔在了一边，要想再赢回他的心可就难了。起初，早期的强化对于引导某人做某件事很有效果。但如果不切换成其

他强化模式，消退很快就会发生。

可变间隔模式能够引发最稳定的行为：和固定比率模式相比，被试的参与度会更高；和可变比率相比，行为没那么急躁；并且不会像固定比率模式下那么快就出现消退现象。在这种模式下，消退出现的速度还是会比在可变比率下要快（想想要把一个兴致勃勃的人从赌博机上拉下来会有多难），而可变间隔和可变比率模式中消退出现的速度会比相应的固定模式都要慢（大概是因为在可变模式下被试要花掉更长时间才能发现奖励不是那么好拿的）。

如果想让某种稳定行为持续存在，就可以考虑应用可变间隔模式。比如你是一名老师，想让你的学生每晚都做作业。但你没时间每天都检查所有学生的作业。对你来说，做作业就是你期望学生保持的稳定行为。你并不希望看到学生某天冲刺做一下作业，第二天晚上又完全不理这回事儿，所以可变比率看起来就不大合适了。你会怎么使用可变间隔模式来实现这种稳定行为呢？可能你会说，每月检查三次作业，但不告诉学生具体什么时候检查。学生无法预测到哪一次会查作业，所以只好当作每次都可能会被检查而认真做作业（直到他们发现查完这次之后这个月就不会再查了）。

将逆向归纳法应用于可变间隔作业问题

有个好玩的游戏理论问题。假如你在一个班里上课，老师告诉你会给三次作业打分。交了第三次要打分的作业之后，你就知道老师不会再批改作业了，所以你就可以偷懒懈怠而不会因糟糕的成绩而受到惩罚。不过，老师受过游戏理论教育，也知道这个情况，所以一定会等到最后一堂课才会为最后一次作业打分。这是明智之举。不过，如果作为学生的你也料到了这一点，就会认为其余的课上只需要交两次作业，因为你知道第三次一定是留到最后一天的。这种情况下，一旦交了第二次作业，你就知道直到月末最后一天你都是安全的了。但是，老师也知道这一点，所以他的最佳行动是第二次打分选倒数第二次作业。以此类推，均衡结果就是老师只在最后三次作业的时候选择打分。但你和别的同学也会意识到这一点，发现其他任何时候不做作业都是安全的，这恰恰跟老师希望的背道而驰！一个更优的办法是，老师不告诉学生会挑几次作业打分。这会让他们缺少与规则博弈所需要的信息。

图 23-3 展示的是几种不同模式的汇总对比。想要缓慢而稳定的强化，可变间隔模式是个不错的选择。固定间隔的强化只在间隔点之前才有效。固定比率或持续强化的激励可用在参与度突然变高时。如果有大量的奖励和强化，那可变比率模式就是最佳选择。

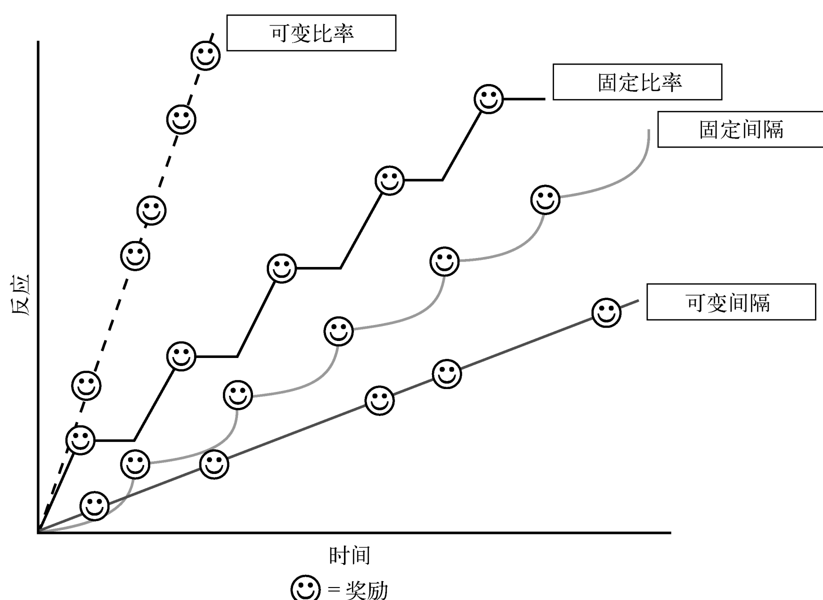


图 23-3　基于回报模式的反应

23.3　期待与不确定性

巴甫洛夫实验里的狗只是听到铃声就流口水的时候，是在做什么呢？它们之所以激动并非因为铃声的存在，而是因为铃声所代表的含义。它们在**期待**食物。千万不要低估了期待的力量。

一提起科学家，就不由得想起那些身着白大褂、手持写字板、观察老鼠走迷宫的人，这其实是一种刻板印象。但这恰恰是克拉克·赫尔博士在 20 世纪 30 年代所做的事，他还从中发现了**目标梯度效应**。在游戏中，设计师经常会用到这一效应。它是指当测试对象接近自己的目标时就会加速行动。赫尔在实验中发现，老鼠越接近迷宫出口，就会跑得越快。

这样的现象也存在于人类中吗？这儿有个例子：在巴尔的摩马拉松比赛中，组委会不得不禁止观赛者向选手大喊"快到终点了"这句话，除非他们是真的快要跑完全程了。事实证明，即便是训练经验丰富的长跑选手清楚地知道自己在赛程中处于什么位置，也会仅仅因为观赛的陌生人喊的"快到终点了"而受到轻微干扰，从而花费更多精力。

这个效应不仅存在于人类和老鼠的赛跑中。你有没有收到过餐馆赠送的集点卡？每消费一次，你的集点卡上就可以盖一个戳，盖满之后可以得到一些奖励，比如一顿免费大餐。对此，瑞恩·科维茨做了一项研究。他给一组顾客的集点卡是全新的，需要盖满 10 个戳，给另一组顾客的集点卡一共 12 个戳，但已经盖了 2 个。两组顾客的卡片同样都需要再盖 10 个戳，但"免费"得到两个戳的那组顾客集满所有戳的速度更快。为什么呢？在人们的意识中，12 个戳的那组已经完成了 1/6，也就是"快到终点了"。

著名的行为经济学家乔治・勒文施泰因得出了期望本身也有价值的结论。另外一组心理学家发现，对于两组被试：一组在一定条件下获得不确定奖励（比如，“这次测验结束之后，你可以得到这些奖励中的巧克力或者别的什么”），另一组达到条件后会得到事先说好的奖励（比如，“这次测验结束之后，你会得到这些巧克力”）。奖励不确定的那一组要比另一组更开心。在这项研究中，就连看那些奖励的次数，奖励不确定的那一组被试也比另一组要多。

我们每个人可能都有过这样的经历：在期盼某样东西时，我们往往会欢欣雀跃，但在东西到手的一刻又会大失所望。出现这种情况的原因有很多。最显而易见的一个就是，我们期盼的东西本来就没多好。另一个原因就是，我们把期盼更多地寄托在了这样东西的概念上而不是这样东西本身上。第三个原因就是，我们疲了。

心理学家把这种情况叫作**悬赏重置现象**。简而言之，得到一个奖励后，我们就不会那么关心下一个类似的奖励了。这一现象一旦出现在游戏里，也会是个大问题。给了玩家一把宝剑之后，你会希望他能进一步追求圣剑。

▶ **注意**　心理学家德雷兹和努内斯可能会建议你把得到宝剑和圣剑的任务设置得有点挑战性，这样玩家就能通过获得奖励这一自我效用收获更多成就感。[1]

23.3.1　游戏中的应用：推币机

图 23-4 展示的这种机器在赌博游戏里很常见。这种机器在日常生活中被称为“推币机”。玩家投进去一个硬币，这个硬币会落在上面一层架子上。上层架子会前后来回移动，这样一来，随着落在上层的硬币越积越多，前后移动的动作就可能把一个或几个硬币从上层推落到下层。对下层架子来说也是一样的情况。最终，大量的硬币会把一些硬币推到前台。根据推过来的硬币多少，玩家就可以得到相应的奖励。



图 23-4　推币机

① 这一结论来自两位心理学家于 2011 年发表的文章《反复目标和学习：成功获得奖励对购买行为的影响》（*Recurring Goals and Learning: The Impact of Successful Reward Attainment on Purchase Behavior*）。——译者注

有些游戏会把强化模式拿捏得恰到好处，推币机就是其中一个典型例子。玩家以可变比率接受强化（他并不知道，要想把硬币从上层推下来再从下层推出来，一共要投入多少个硬币才行）。此外，相比普通的老虎机（老虎机会把赌徒谬误当作一种信念），推币机有着独有的优势。被勾起兴趣（或者说上瘾，如果你觉得更好的话）的玩家可能根本不愿意停下来，因为他们觉得自己“马上”就要中奖了。对推币机来说，这种判断就不仅仅是基于信念了。玩家能够亲眼看到胜利就在眼前。不过，由于这种游戏具有随机性，或者至少称得上极具挑战性，他能做的也就只有继续玩下去，期盼着赢得胜利。

更重要的是，赢了一次之后，老虎机玩家同样也可以利用赌徒谬误的逻辑说服自己退出，因为下一次胜利不会来得这么快。然而刚刚得到了一些硬币的推币机玩家还是能够看到那些仍然悬在架子边上摇摇欲坠的硬币。“再放一个硬币进去，我肯定能把那些也推下来！它们马上就要掉下来了！”

那么，推币机到底做了什么才成功地抓住了玩家的注意力呢？

23

- 为了保持玩家的兴趣，制造了可变比率的强化模式。
- 透过玻璃看到的景象、相互交叠的硬币以及架子本身那缓慢而有规律的移动，都给了玩家希望。
- 透过玻璃看到的景象总在召唤玩家，你离大奖只有一币之遥了，这正符合目标梯度效应。

23.3.2 游戏中的应用：《命运》里的掉落

Bungie公司在《命运》里用了一种特殊的奖励机制，刚好能够用来描述我上面提到的内容。在《命运》里，杀掉敌人会随机掉落一件战利品，叫作 engram。根据稀有度不同，这些战利品用不同颜色进行了标记，所以只要得到了稀有的物品你立刻就能知道。

不过，玩家只有在开了engram之后才能知道自己到底得到了什么物品。有时，engram给出的物品恰好是玩家梦寐以求的，但更多时候 engram 给玩家的东西根本一文不值，因为职业不对根本用不了。这全凭运气。

在让玩家不断放倒坏蛋这方面，这种设定有何成功之处呢？

- 掉落本身是基于可变比率强化模式的。
- 开engram的过程又是另一次可变比率模式的强化。
- 从engram产出物品的不确定性中能够产生希望。

总体来说，engram系统就像老虎机，玩家赢了币之后用这个奖励再去玩另一个老虎机。

23.4 伦理和实践问题

很多情况下，行为主义的原则“吃得开”。这也是为什么在今天的游戏里仍然能看到很多行为主义的影子。不过，早在几十年前，行为主义就不再是心理学中的主流学派了，因为它自身有

很多局限性。最显著的局限性就是，行为主义只关注输入和输出，而目标对象自身发生了何种变化是在“黑箱”中完成的，根本不在研究范围之内。对游戏设计师来说，这就带来了一定困难，因为诸如“乐趣”“价值”这样的概念都是存在于黑箱之中的。

在第 25 章讲述“动机”这个概念的时候，我会提到内部动机和外部动机都有哪些不同之处。这一概念很关键，因为它能向我们展示出所有行为是如何不尽相同的这一画面。游戏设计师的目标并不只是“让玩家杀掉命运里的坏蛋”这么简单。设计师还要关注更宽泛的问题，比如“玩家能在这里得到乐趣吗”或者“玩家能够持续获得乐趣吗”。在一定的控制条件下，操作性条件反射能够很好地预测短期内的行为。但游戏设计师往往没有那种实验环境。很多设计师希望玩家能够自得其乐，而不是简单地被行为驱动。

除了实践问题之外，还存在伦理问题。麦克・罗斯在 Gamasutra 上写了一篇文章，记录了一名玩家由于在《军团要塞 2》里购买钥匙（一种和前面提到的 engram 差不多的机制，不过玩家要花掉真实货币）并且对钥匙盒子系统成瘾而无力支付自己医疗费的事件。《纽约时报》也报道过一名《部落冲突》的玩家为了不让他的全部账号进入不活跃状态，在洗澡的时候也要带着五部 iPad。这类游戏机制引发的类似故事随处可见。玩游戏可能导致成瘾并不是伦理上要关心的问题，但是这些例子很好地说明了围绕这些游戏机制可能产生的极端行为。

作为游戏设计师，检查一下游戏机制传达出了怎样的价值观也是非常重要的。老虎机设计师的目标很清晰：尽量从你身上多榨出一些硬币投进老虎机中。但只要玩家还乐在其中，设计师就得为“玩家的行为重复性有多高”这件事担忧吗？对每一个设计师来说，这都是个值得思考的问题。有些人认为，玩家要能控制自己在游戏中的所作所为。但也有一些人认为，设计师要承担起他们的道德责任，尽其所能创作出对玩家伤害最小的系统。

◆ **提示**　关于赌博游戏设计，推荐阅读普林斯顿大学出版社在 2012 年出版的 *Addiction by Design: Machine Gambling in Las Vegas* 一书，作者为娜塔莎・道・舒尔。

23.5　总结

- ❑ 行为主义学家通过实验来记录刺激对被试的可观察行为产生的影响。
- ❑ 可变比率强化模式更可能引发最多反应。
- ❑ 当回报不能再引发期待中的行为时，就会产生消退。
- ❑ 目标梯度效应告诉我们，越是接近目标，玩家为了实现目标就会付出越多努力。
- ❑ 你的游戏机制传达出了怎样的价值观？如果你尊重玩家并且想让玩家从中得到乐趣，这一点是否通过游戏机制反映了出来？还是说你设计的游戏机制只是一个更加复杂的用来从玩家身上榨取金钱的斯金纳箱？无论怎么选择，都无所谓好坏，但请忠实于你的价值取向。

第 24 章

学习和建构主义

24

教学就是一种说教。

——丹尼尔·T. 威林厄姆

游戏很大程度上就是一种学习。这并不是说游戏的本质就是要**寓教于乐**（edutainment），而是说游戏多需要学习新概念、新机制、新战术或新策略。设计师的工作就是制作新游戏，或者对已经发行的游戏进行一系列更新。要想弄明白玩家会怎么同新游戏或游戏中的新功能进行互动，你就得了解玩家是如何同新的信息进行交互的。因此，设计师有必要了解人们是如何学习的。

edutainment 是一个营销概念上的合成词，由“教育”（education）和“娱乐”（entertainment）这两个词组合而成。尽管游戏大多涉及学习这一内容，但寓教于乐型游戏旨在教会玩家一些在游戏之外也能用得上的东西。《俄勒冈之路》就是其中一个例子，它向玩家展示了美国边疆的生活。

24.1 历史方法

第 23 章提到的行为主义学家也把他们的理论应用到了教育领域。斯金纳本人就提出了一种“教育机器”。这个模型会向学生提出一个问题。如果学生能够正确回答问题，就可以得到一定奖励。但如果回答错误，这个问题就会反复出现，直到学生能够给出正确的答案为止。

没错，这很无聊，简直就是死记硬背。但你要记住，行为主义学家并不关心诸如动机、记忆留存或乐趣这种东西，因为它们都发生在“黑箱”之中；他们关心的就只有行为本身。如此一来，只要能让学生答出正确答案，那么学生是不是完全理解了、是不是对自己的表现满意，这些根本就不重要了。只关注行为本身就行了，之后再奖功罚过。

行为主义学家所做的实验，以及玩家在游戏里是怎么学习的，这二者之间的界线应当清晰。游戏设计师**确实**关心玩家是否感受到了乐趣，以及他们能否利用得到的知识解决问题。玩家不能光知道马里奥可以跳起来踩在库巴身上，他们还要能够意识到可以让马里奥踩在一连串库巴身上跳过一条危险的深沟。

一种对行为主义学习理论的反应称为**建构主义**。和很多学派一样，建构主义也把行为主义学家的“黑箱”放在至关重要的地位。建构主义中的“建构”一词指的是每一个独立的学习者都会

不断地在已有知识的基础上建造新的知识模型。它秉承的一个原则就是，一个人学习什么以及如何学习是受到这个人此前已有经验影响的。人们学习的过程就是把新的经验融入到既有观念中的过程，要么是把以往对概念的理解套用到新的经验上，要么是调整既有框架以处理新的信息。对设计师来说，每个独立的学习者都是一个新的挑战，因为每个玩家过去的经历都不尽相同。

既然玩家会受到既往经验的影响，建构主义者也就把重点放在和学习目标进行互动以及在实践中学习这两件事上。听起来耳熟吧，那是因为游戏大多是以这样的思路（也就是通过教学关）来教给玩家游戏机制这一内容的。玩家从一些用已有知识就能够处理的基本关卡开始，之后在安全的方式下一步步被引导着，逐渐变得在游戏里游刃有余起来。大部分游戏默认玩家具备一定的基础能力。比如，大多数第一人称射击游戏默认玩家能够在 3D 空间中使用虚拟角色。对从没玩过 3D 第一人称射击游戏的人来说，让自己的角色来回移动就是一个需要学习的技能和一个需要解决的问题。

24.2　菜鸟和高手

弄明白人们是如何解决问题的也很重要。要先把这些问题解决者分一下类，武不武断都没关系。玩家因而被分为两类：**菜鸟**和**高手**。

高手看一眼问题的组成部分就能对其进行归类。比如，有人问我 42 × 12 是多少，然后问我一本 12 张 42 美分的邮票值多少钱。高手能看得出来这两个问题在结构上是一回事，而菜鸟只会认为前者是算数问题，而后者是关于邮票的问题。

国际象棋是个简单的游戏，但有着数量庞大的解。国际象棋可能的走法比这个已知宇宙中的原子还要多。实际上，如果一盘比赛进行得足够久，任何两个玩家都可能走出一个以往从未出现过的棋局。心理学家试图研究出，国际象棋大师是如何单凭一贯高水准的组合数学就能完成如此庞大的游戏的。有什么是象棋高手会做而菜鸟不会做的呢？研究者并未发现技能高超的象棋棋手在记忆能力上有何异于常人之处：他们并没有比新手思维快出多少，智商上也并没有什么过人之处。他们的不同之处就在于他们能将象棋棋盘拆解成逻辑“块”。棋子的位置自有其含义，比如，棋子相互之间的关系是以一种只有下过几千盘棋的人才能理解的方式组织起来的，因此，他们能用这些知识识别出一般的位置关系。高手并不是多么得深谋远虑，但他们只要扫上一眼，就能把当前所见和之前见过的棋盘进行对比，从而理解当前的棋盘。

象棋棋手是如何记忆和理解棋盘的呢？这跟我们普通人记忆电话号码的方式差不多。我们并不会把电话号码看作一串毫无关联的随机数字。试着记下这组数：4122682323。很难吧？不过，我们会把电话号码分成区号、段号和最后几位。比如，我攻读本科时的校园派出所电话是 (412)268-2323。尽管这么多年过去了，我还是记得很清楚。对我来说最好记的部分就是 412，这是匹兹堡的区号，而我是在那里长大的。接下来的 268 是大部分学校电话的段号（268 在拨号键盘上对应的字母 CMU 代表大学）。最后四位数 2323 也很好记，因为是一组重复数。只要把电话号码拆分成几个比较好记的部分，我们就能大大提升紧急情况下还能想起这个号码的概率了。

想象一下这样一幅场景：给从没看过相关视频的人解释《时空幻境》(见图 24-1) 这个游戏。你可以向游戏高手介绍这是个平台游戏，操作手柄的扳机键就能控制时间推进和倒回。接下来，你还可以向他们重点介绍一下时间机制。但你无法向菜鸟介绍太多的游戏细节，因为你要耗费大量口舌来解释“平台游戏”这个词的含义。

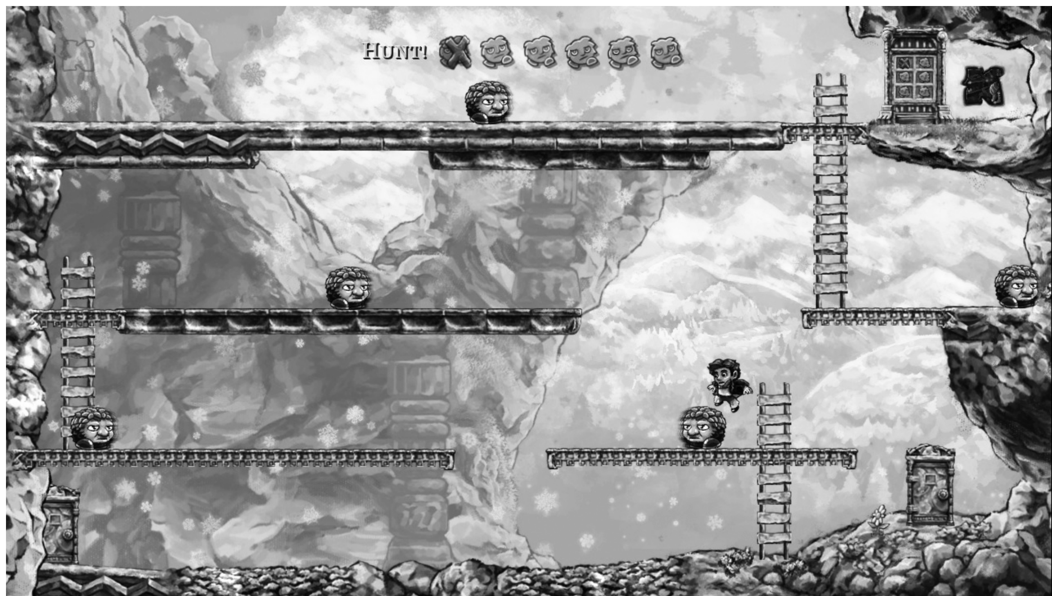


图 24-1 《时空幻境》是很复杂，但如果你很熟悉平台类游戏的机制，也就没那么复杂了

以下列举的是针对“平台”这个词的一些解释。

- 你要控制单独的一个虚拟角色。
- 用摇杆或者方向键控制角色的左右移动。
- 重力作用方向朝着屏幕底端。玩家视角是侧视图。
- 你有一个跳跃按钮，按下之后角色就会跳起来。
- 你可以利用摇杆或方向键的上下键在梯子上爬上爬下。
- 你不能从两侧触碰敌人，你要避开它们。
- 可以从上面触碰敌人，这会要了它们的命。
- 尖刺会要了你的命。
- 有时，屏幕会左右滚动。
- 游戏目标很可能是通过移动或跳跃把角色移动到某个特定点。

跟象棋高手一样，设计师把海量的体验融入一个高度浓缩的概念当中。让一个电子游戏菜鸟玩家来操作《时空幻境》，最可能的结果就是玩家会问出诸如“我要做什么”“我该做什么”之类的问题。

有一种把很多信息浓缩进某个特定图式[1]的方法，就是依靠**类型**。精通一款第一人称射击游戏之后，玩家就不必再去学习如何在 3D空间里操控虚拟角色，也不用学习换弹夹、换武器或其他此类游戏里数不清的游戏机制了。玩家可能还得重新学习按哪个键能触发哪个动作，但当他们接受这一类型的游戏时，头脑中已经有了为什么要这样做的答案。新手玩家并没有现成的图式来处理这些信息，所以所有这些元素都需要教给他们才行。高手们常常忘记这些知识并不是与生俱来的。不过，游戏设计师大多是游戏高手，他们很容易忽略类型图式缺乏这一问题。

24.3　认知负荷

如果一下子把很多问题扔在玩家面前让他去解决，会发生什么？一个人又能处理多少“新”信息呢？心理学家把这个问题叫作**认知负荷**。要讨论认知负荷问题，我还真得快速给几个概念下个定义，这些可都是记忆心理学的核心概念。

我们平时提到的记忆通常指的是**长期记忆**。这些记忆能够无限期存续。与此相对的是**工作记忆**。工作记忆是我们用来存储刚刚接收到的信息的短时缓存。我在厨房给自己倒了一杯汽水。我记住自己把汽水放在了厨房这件事，以便一会儿返回起居室时能记得把汽水带走，这时我用的就是工作记忆。一般来说，放进工作记忆的东西大多会被忘掉。如果使用长期记忆，那么我便会在接下来的几周里一直记得那天的那杯汽水放在了哪儿，尽管这么做并没什么用处。

当我们必须学习并且存储新的元素时，一般都会动用工作记忆。和容量很大的长期记忆不同，工作记忆的存储空间要小得多，在不忘记其他事情的前提下只能处理很少的信息。[2] 过去很多年间，研究者都认为能够保留在工作记忆中的信息大概有 5 ~ 9 条。最近的研究表明，存储的信息类型（长词、短词、数字、无意义词汇）也会影响工作记忆中能同时处理的元素数量。

对游戏设计师来说，知道心理学家如何定义这些限制远没有清楚地知道这些限制的存在来得重要。当你考虑玩家能够同时理解多少个概念时，可能就会在这 5 ~ 9 个的上限上犯错。

在《时空幻境》的例子中，如果用已经存在于长期记忆中的概念来解释新概念，那么需要出现在工作记忆中的概念就会少很多。如果你认为玩家已经通过其他游戏掌握了移动的方法，就不需要再告诉玩家关于如何移动这一部分内容了。这就节省了空间，可以谈论一下游戏里机制的不同之处，同时基于这个原因，你也有了很好的理由不去介绍游戏初期那些复杂的背景故事。如果玩家想要记住王后宫廷中成员的名字和关系，那么留给他去处理怎么玩游戏的“空间”自然就变少了。玩家能够同时处理的信息的最大量就叫作认知负荷。

---

① 图式（schema）即人脑中既有的知识经验网络，是认知者对特定概念、事物或事件的认知结构。认知理论将其视作从心理学理解认知的基本构造单元。图式概念是由儿童心理学、发生认识论的开创者皮亚杰首先提出的。
——译者注

② 我敢说，达尔文也很难从进化论中想到一个理由来解释我们能复述出多少电影台词。

一个贴切的比喻就是杂耍。杂耍初学者需要从同时抛接两个东西开始学习。掌握了两个之后，再去挑战三个，然后四个。再之后就可以加些花招动作了。如果刚一上来就教人同时抛四个球，那么这个未来的杂耍大师可能就永远无法理解这其中的门道了。循序渐进地构建起一种越来越复杂的知识体系，这种建构主义的方法才更有可能取得成效。

《传送门》就很好地理解了认知负荷的作用。整个游戏的前半段都是教学，然而玩家几乎感觉不到自己一直是在学习而不是在游戏。这是因为每个测试房间只会增加一两个新机关，或者只是把它们翻转。玩家逐渐构建起关于游戏系统的知识体系，等到游戏变得着实复杂的时候，玩家脑子里已经能够同时处理很多概念了。

《英雄联盟》是个反面例子。这款游戏要求玩家一下子就得掌握大量概念，这些概念多到让人崩溃。

- 目标是摧毁对方团队的基地。
- 有些通用机制需要掌握，比如移动、攻击、召回。
- 除了掌握一个被动技能之外，你的角色还要求你掌握四个独一无二的主动技能。
- 有很多英雄，每个英雄都有独特的能力，这些能力能在很多方面对你的角色产生影响。

把这些概念一下子全塞给你，光是学起来就很难了，更别提要融会贯通了。工作记忆里就没有足够的空间来处理所有这些信息。这就好比练习杂耍，但是一开始就要扔八个瓶子。一旦玩家能够把这些元素里的一部分存进长期记忆，那么学习并理解越来越多的新概念也就更容易了。

建构主义者把这种在一定时期内提供尽可能多支持的过程称为**支架式教学**。“支架”这一比喻是说在构建过程中，这些帮助暂时充当了支架的功能，撑起了整个体系。学习支架这个概念也是一个道理，它会为学习者提供有效的帮助，直到学习者不再需要它为止。《传送门》里的“支架”就很有效，因为它能根据玩家在游戏中所处的进度来评估玩家的技能水平，进而为其量身定做具有帮助作用的关卡。《英雄联盟》里就几乎没有支架。相比而言，它要做的更像是建房子，要求各个部分能同时进行。

支架友好的游戏对新玩家来说更容易适应。首先，它会在玩家需要帮助时提供一切帮助。然后，随着玩家技能水平的提升，它会逐步移除这些帮助。这就像玩家在学习骑自行车时去掉辅助轮的过程。在电子游戏里，设计师可以通过记录一些参数的变化来观察玩家何时准备好减少支架的支撑。如此一来，电子游戏也就有更大的机会（我得说，还有责任）支撑起学习的体验。

24.4　知识反转效应

游戏该如何向玩家教授玩法呢？关键是玩家要能习得并将之吸纳为自己专业技能的东西。新玩家需要精心制作的引导，这一点大家都理解。然而当一个高手玩家受到同样的引导时，会出现什么情况呢？他得将自己新接触到的引导和之前已经掌握的技能融会贯通起来。

《光环》在很大程度上定义了主机上第一人称射击游戏的标准。在此之前，有很多互斥的操作方法。控制飞行器时，有些游戏的默认设置是右操作杆向下可以控制摄影机镜头向上移动，而其他游戏的默认设置则是右操作杆向上控制镜头向上看。如果是过去毫无经验的玩家，那么这两种方案接受起来就容易多了；但如果是已经熟练掌握了其中一种操作的玩家，那么一旦接触到的是另外一种操作方法，接受起来可就没那么容易了。这是因为他们的工作记忆都用在既有知识和新接触到的知识的融会贯通上了。菜鸟玩家在某些任务上的表现可能会超过高手玩家。这就是**知识反转效应**。

知识反转效应带给游戏界的启发就是，菜鸟和高手需要被区别对待。菜鸟需要引导说明，因为他们的工作记忆没有足够空间同时处理大量素材。此外，如果让菜鸟玩家独自面对他们自己的设备，那么他们就会普遍缺乏解决问题的策略，比如试错。他们需要协助。高手玩家则会在受到不必要的帮助时感到挫败。当接收到的帮助信息不符合他们头脑中的已有概念时，反而会给他们造成困扰。

在一款名为 *One Pawn Army* 的象棋益智游戏里（见图 24-2），玩家开局时有一个卒，当这个卒吃掉一个棋子，就会变成这个子。对手不会行动。游戏目标是吃掉对手的国王，同时避免被对手的棋子威胁到。这个设定造成了有趣的谜题，和玩普通的象棋游戏完全不同。不过，和象棋高手合作进行游戏测试时，设计师发现玩家要解决这样的谜题困难重重。玩家无法不把棋盘当作真正的象棋棋盘来对待。他们的专业技能反倒成了羁绊。

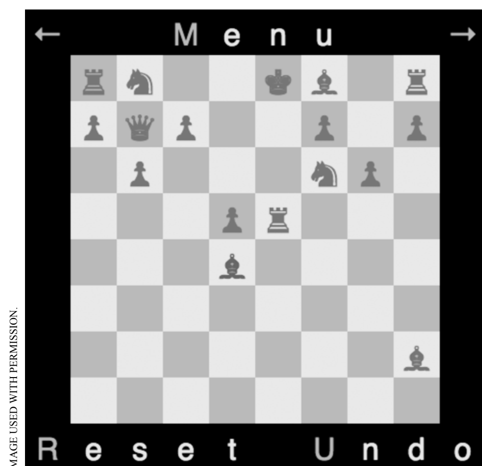


图 24-2　*One Pawn Army*，Mark Diehr 出品

菜鸟就很容易忽略环境给出的线索。如果你认为只给玩家提供他需要学习的素材就够了，不用去管玩家身上会有什么负担，那可就要让那个菜鸟玩家受到打击了。引导很有必要，但只有使用了有效的教学方法时才有效。

24.5　注意分散效应

学习理论领域中另一个常用概念叫作**注意分散效应**。这个效应是在设计几何题的说明信息时被注意到的。和说明信息分布在图片内部相比，几何图形和说明信息分开排列时，学生更难得出准确结论（见图 24-3）。原因是，在图片和说明信息之间来回跳跃会增加认知负担，对问题的解决造成干扰。

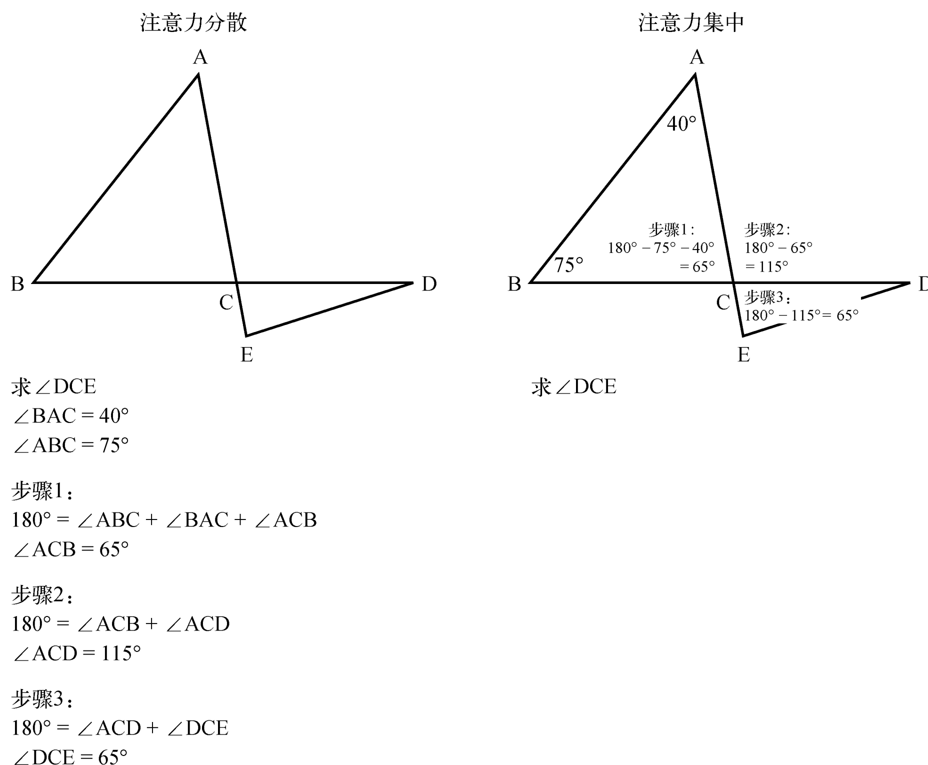


图 24-3　几何题说明信息的设计与注意力分散

在游戏里，要避免注意分散效应，可以使用 UI 元素把游戏和提示效果结合起来。如图 24-4 所示，在《上古卷轴 5：天际》里，关于宝箱的说明信息就显示在箱子上，因为玩家已经在看着箱子了。在图 24-5 中，《刺客信条》里关于该做什么的指示却离动作区域很远，这就需要玩家在动作和该按的按钮提示之间来回切换注意力。



图 24-4　在《天际》中，情景提示出现在玩家正看着的物品上



图 24-5　在《刺客信条》中，情景提示在左上角，远离动作区域

24.6　引导与学习设计

引导之于游戏设计，好比西兰花之于餐桌。如果可以的话，设计师愿意把它们藏在“餐巾”里——他们会把那些设计巧妙的引导关卡藏在菜单里或者其他什么没那么容易接触到的地方；如果可以的话，玩家也愿意避开它，希望能够跳过教学关进入“真正的游戏”阶段。这并不是因为在引导中学习就不好。玩家希望学到取胜克敌的技巧，但他们只愿意以好玩的形式进行。很多引导设计得很糟糕，对玩家简直就是一种折磨。在我看来，有史以来做得最好的引导就是《超级马里奥兄弟》里的 World 1 – 1。在这个游戏发布之时，大部分人从来没有玩过平台类游戏，于是这一关就充当了一位完美老师的角色，介绍了基本的游戏机制。坦白来讲，这一关算不上真正的游戏，但很多玩家都把它当作游戏里的一个关卡而不是引导。

身为研究员与教育家马修 · 怀特不喜欢使用“引导”这个词，而是将其称为“学习设计”，在 *Learn to Play* 一书中，他列举了一些原则。这些原则是从广受认可的心理学研究中得出的，并且被提炼成为游戏设计中的一些概念。

- 设计师应当确保所有玩家都能快速达到一个不相上下的技能水平。这样的话，游戏就要在遵循认知原则的前提下，为技能水平较低的玩家提供学习支持及相关功能和反馈，并且不让技能水平较高的玩家感到挫败或感觉被拖了后腿。
- 设计师应当大张旗鼓地对失败施以惩罚并且对成功施以奖励。强化一定要及时。只有当惩罚够重且奖励够丰厚时才能对行为产生影响。给点儿大奖吧！
- 电子游戏能为设计师带来海量数据以供其使用。设计师应当充分挖掘这些数据，用以测试玩家的技能水平，并在必要的时候动态地给予帮助、挑战、奖励或惩罚。老师们在课堂上就可以这么做了。他们能看到谁的注意力正在减退，然后换一种方式把流失的注意力重新激发出来。但要想在游戏里这么做的话，一方面得保证配备一些必要的监控设置，另一方面游戏要能够根据兴趣的衰减进行自动调整。

24.7 总结

- 建构主义理论认为，人类是通过在他们的经验和想法之上构建模型来进行学习的。
- 认知负荷是衡量一个玩家能够同时处理多少信息的量度。处理信息的原理是，玩家能够有效地将信息提炼成少量的要素。
- 支架式教学是一种只为玩家提供必要帮助，并且当玩家不再需要时将其移除的过程。
- 知识反转效应告诉我们，那些对菜鸟玩家有所助益的帮助手段可能会对高手玩家造成干扰，因为高手需要一部分认知负荷来处理他们对某一概念的理解、解释与帮助手段中所传达的信息之间的那些不同之处。
- 注意分散效应告诉我们，帮助信息应当和学习者互动的对象紧密联系起来。相比在屏幕上根据情境给出提示，把操作手册藏进菜单里就没那么有效了。

第 25 章 动　　机

25

之所以会做一件事只是因为这件事情本身就值得去做，而不仅仅是因为在未来的某个时刻能够派上用场。

——乔・沃尔顿，《除此之外》

玩游戏是一种选择，是一种自愿行为。如果一名游戏设计师想要强迫玩家玩游戏，那他真该好好重新规划一下自己的职业生涯了。鉴于此，我们必须假设玩家自愿玩一款游戏是因为他们想要这么做。这样一来，游戏设计师就得对玩家的动机洞若观火。是什么使得玩家想要去玩？是什么促使他们一直玩下去？

本章不涵盖从人类学角度探讨人类为何要玩的问题。关于这一主题，如果想要了解更多，不妨看一下罗杰・卡约的 *Man, Play, and Games* 和约翰・赫伊津哈的《游戏的人》。在这里，我要把范围收窄，重点讲述是什么动机促使个体选择此而非彼。

25.1　两大动机

很多心理学家把动机分为两类：内部动机和外部动机。这二者有什么区别呢？搞清楚这一点很重要。

外部动机的最生动诠释就是萝卜和大棒。从事某种具有清晰奖励的行为时，我们就会被外部因素激励产生动机。很多人出来工作是为了赚钱，而非仅仅为了工作本身。我们健身是为了获得更好的身材或变得更健康，而非喜欢那种筋疲力尽的感觉。有时，我们完成课后作业只是为了得到学分，或是因为我们知道为了得到理想工作必须这么做。在所有这些例子中，我们从事某种行为是因为一些其他原因，而非这种行为本身。

内部动机是指，我们从事某种行为是因为我们能够从这种行为本身当中获得满足感。因提出心流概念而被广为人知的心理学家米哈里・契克森米哈赖用 autotelic 来解释内部动机。autotelic 一词来自希腊语，字面意思是“自我目的”。从事某项活动的目的就只是为了从事这项活动。玩游戏只是因为我们喜欢玩游戏；读书只是因为我们喜欢经历各种体验；听音乐只是因为听音乐本身就是一种享受。在所有这些例子中，目的即是手段。动机就涵盖在活动本身当中。

25.2 奖励有什么问题

游戏化是时下非常流行的一个趋势，大意就是给一些行为加上诸如分数、徽章、成就这些外部动机，以此鼓励玩家从事某项活动。有游戏化的读书活动、健身活动，甚至还有游戏化的学习活动。游戏化的理念就是，通过给活动匹配上奖励，“玩家”就有了为得到奖励而从事某项活动的动机。游戏化不是什么新概念，航空里程累积、“摩天轮”项目[①]、甚至学校的学分制度，所有这些都是把行为游戏化的方法，只不过这些早在我们提出游戏化这个概念之前就被设计出来了。这些外部动机已经被斯金纳和行为主义学家验证过了。老鼠按下操作杆，并不是因为这个动作本身能够带来满足感，而是因为它们想要借此得到食物。是否按压操作杆，要看老鼠是不是想得到食物。

在游戏中，首要的目标就是让玩家感受到乐趣。设计师希望玩家能够以特定的方式和游戏系统进行互动，进而获得愉悦体验。有些设计师选择添加外部动机来引导玩家的行为。比如，过了引导关就能达成一项成就，或者体验过全部攻击手段之后就可以得到一件特殊的皮肤。不过，与此同时，设计师又希望玩家能在游戏中产生内部动机。如果游戏一点也不好玩，也没什么回报可言，那它还有什么好的呢？这种说法有什么错呢？

1973 年，早在游戏化成为流行语之前，马克・莱珀和他的同事就进行了一项实验，研究外部动机是如何影响内部动机的。他们把一些四五岁的孩子分到不同班级里。一个班级是“期望奖励”组。他们告诉这一组孩子，如果选择在玩耍时间画画，就能得到“好玩家奖”（一张带名字的小证书）。然后，画画的孩子都得到了证书。第二个班级是“不期望奖励”组。孩子们事先都不知道关于奖励的事，但在玩耍时间选择画画的孩子也会得到“好玩家奖”。第三个教室是“控制”组。孩子们可以根据各自喜好来决定是否要画画，但不管做什么，都没有奖励。一两周之后，研究者返回学校，观察在接下来的几天里孩子们有多少空闲时间是花在画画上的。

不管做什么都没有奖励的学生，把 16.7%的时间用来画画。“不期望奖励”组的学生（如果选择画画就会得到一个意外奖励）花了 18%的时间用来画画，这一比例要比“控制”组的稍高一些。然而，“期望奖励”组的学生只花了 8.6%的时间用来画画。结果是，除非能够得到奖励，否则孩子们根本就不愿意再画画了！

类似这样的实验重复进行了很多次，但得出的结论都差不多。美国学校中最流行的一个外部动机项目就是 BOOK IT!项目。这个项目是由比萨快餐连锁店必胜客赞助的，它鼓励学生阅读，并且奖励比萨给他们。不过，这个项目遭到了批评，因为孩子们往往会选择读一些小部头的书，而且都是飞快浏览，甚至连能够证明他们理解了书中内容的基本问题都回答不上来。学生们只想得到点数来换比萨。这个项目甚至造成了学生课外阅读量的下降。

① “摩天轮”即 high roller，也叫“鲸鱼”，指在赌场中花了很多钱的玩家。赌场会给他们一些礼品诱使他们投入更多。——译者注

25.3 自我决定理论与挑战

那么，人们想要什么呢？当然，这是个很含糊的问题，可以找到无数相关的论述。一个最广为接纳、久经考验的理论就是德西和瑞安关于**自我决定理论**的研究。自我决定理论是说，不同时期和不同文化的人类都在为三种需要而努力，而且正是这三个要素能帮助解释是什么让我们获得了内部动机，前提是我们的基本需要（比如温饱和住所）得到了满足。

第一个需要是**自主**。人们需要在某种程度上感觉到“我是谁”和“我做什么”尽在控制中。第二个是**掌控**。人们需要感觉到是他们付出的行动决定了人生的所得。最后一个是**关系**。人们需要通过某种方式与他人建立联系。当然，在有些人眼里，有些需要要比其他的更重要。

显然，游戏就是一种给玩家安排好各种活动，以此挑战玩家的自主性和掌控力的实践行为。这也是游戏在各种文化背景下都如此流行的部分原因所在。

在游戏里很容易就能激发人们对于掌控感的需求。不过，当和一组奖励挂钩之后（就像“好玩家奖”那个例子），玩家对掌控感的需求就没那么强烈了，自然也就不太愿意继续行动下去了。奖励本身并非问题所在，问题在于对于奖励的期待。期盼着一份奖励时，人们完成任务的动机就变成了为了获得奖励。原本的掌控需求反而不是任务所关注的了，因此一旦不再有奖励，人们也就随之丧失了兴趣。怪不得教育心理学家约翰·尼科尔斯会说，BOOK IT!项目最可能导致的结果就是“一群不爱读书的胖孩子”。原因就是比萨取代了之前和阅读联系在一起的自主和掌控需要，变成了新的阅读动机。

想让玩家持续玩下去，你就需要激发玩家对掌控感的需求。不过，没有什么游戏需要让玩家永远玩下去，注意到这一点也很重要。《传送门》和《黑暗之魂》一样，都是不可多得的游戏，即便前者提供的有关掌控的体验要短一些。《传送门》的设计者根本不在乎玩家的游戏时长究竟是 3 小时还是 60 小时。

也要记住，掌控要做到恰到好处。人们需要感觉到是他们付出的行动决定了他们人生的所得。如果挑战性太强或者太弱，他们就无法感到自己的掌控需求获得满足了。前面提到的《黑暗之魂》显然就不是一款老少咸宜的游戏。对很多人来说，它简直难得丧心病狂。然而，对那些能够沉浸其中的人来说，它提供了弥足珍贵的掌控活动。游戏必须要有挑战性，但又不能难到让玩家觉得自己搞不定。显然，这一点跟第 9 章讨论过的基础游戏设计指南不谋而合了。

25.4 竞争与动机

游戏设计中最容易出现的一种游戏美学就是竞争。游戏安排玩家跟其他玩家或是算法对抗，假定玩家内心对于获胜的渴望就足以产生动机（有时候可以，有时候却不行）。

由于竞争起源于男性主导的消遣活动，这项习惯被视为一种标准的游戏美学。不过，尽管竞争对男性来说普遍具有激励作用，但女性（尤其是在同一个竞争环境下与男性匹配为一组时）在

竞争环境中往往显示出更弱的动机和表现。

另一个有趣的发现被心理学家称为 *N* **效应**。*N* 效应是说，竞争者人数增加会导致竞争的动机衰减。为了验证这一发现，研究者让学生尽可能快地完成一幅拼图，并且告诉他们前 20%的人会获得现金奖励。有一组被告知，他们要和另外 10 人竞争；另一组则被告知，他们要和另外 100 人竞争。被告知和 10 人竞争的一组完成拼图的速度要比被告知和 100 人竞争的那组更快。认为要和另外 100 人竞争的一组人动机没那么强。他们认为，和那么多竞争者比拼，自己不太可能会获胜，尽管实际上获胜的概率都是一样的。

很少有游戏吸取了这个教训。不过确实也有一些做到了，其中一个就是《太空化学》。这是一款巧妙但复杂的益智游戏，其中的谜题往往有多种解法。游戏没有用全球排行榜来展示提出最佳解法的玩家（游戏大多会这么做），而是用柱形图展示了玩家所在排名的百分比（见图 25-1）。

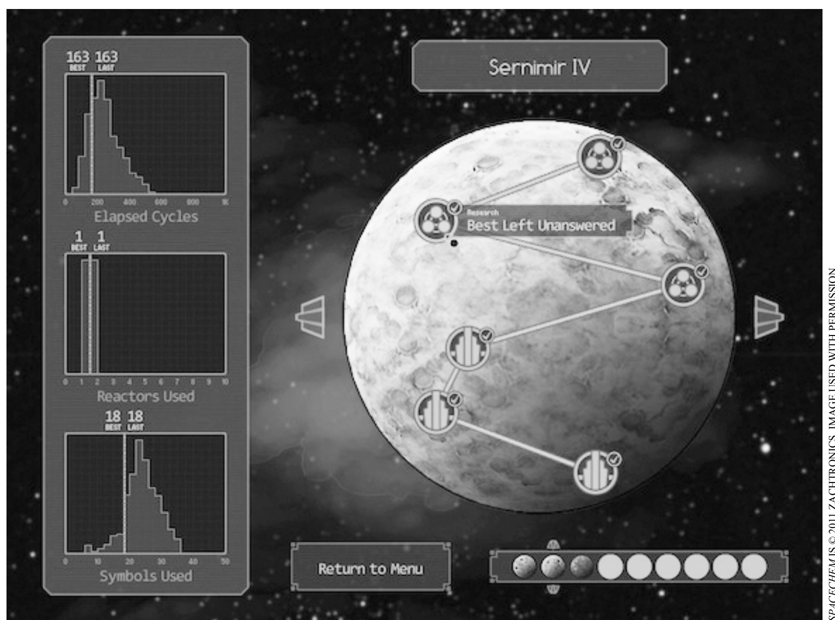


图 25-1 《太空化学》中基于柱形图的排行榜

这一举措对降低 *N* 效应起到了作用。你不会知道你正和成千上万的玩家进行竞争，却知道你在和平均水平玩家进行较量。正如《太空化学》的设计师所说，“对大部分玩家来说，全球排行榜传达给你的唯一信息就是你烂透了（甚至不会告诉你到底有多烂）”。

另一个例子是免费游戏《WWE 巨星卡牌》，其中一项功能允许玩家与其他玩家对战，完成一个系列比赛就能赢取游戏内的奖励。很多游戏选择每周给前 100 名玩家发放奖励。不过《WWE 巨星卡牌》所做的，却是把你的竞争对手限定为 15 个和你实力相当的随机玩家。这一举措能让你看到击败对手的希望，也能让你干劲十足，继续参与下去。

25.5　人格

游戏设计最困难之处就在于，大多数时候，设计师必须为有着不同渴望、不同需要、不同情绪以及不同心理历程的人进行设计。心理学家把这一系列特点称为**人格**。人格会对我们做出的许许多多选择（既包括游戏内的选择，也包括我们会被哪些游戏所吸引）产生影响。

尽管很多心理学概念会受到来自科学界的激烈质疑，不过，最为流行的人格因素模型不但得到了科学界的普遍认可，而且经受住了很多不同类型研究的检验。这个模型就是**大五型人格特征**，也常常用其首字母缩写 OCEAN 代称。这些特征彼此之间是相互独立的，但只要将其组合在一起，就能完整概括出一个人的人格特征。

对于这部分内容，我已经在第 14 章中花费大量笔墨介绍过了。

25.6　其他动机效应

关于动机的研究，还有一些其他的结果尤其适用于游戏。

几乎每个游戏都会用到**目标梯度效应**（以升级经验条的形式）。目标梯度效应认为，玩家离目标越近，达成目标的动机就越强烈。回忆一下第 23 章讨论过的行为主义学家的强化模式——在固定间隔或固定比率强化模式下，玩家知道奖励快要出现的时候会疯狂地和系统进行互动。

在游戏里，设计师利用这一点就能在视觉上向玩家展示他们距离下个等级或目标有多近（见图 25-2）。知道自己马上就要得到奖励了，这会让玩家充满动力，朝着这一目标而前进。



图 25-2　《开心农场 2》里待填满的进度条

在很多游戏里，玩家会在有特殊事件发生时得到额外的经验奖励，这会让他们直接升级，并且把下一级经验条填充一部分。这就给了玩家一种错觉——好像自己距离下一级的目标更近了——从而激励玩家继续玩下去。这跟第 23 章提到的科维茨的研究（还需要同样点数才能得到奖励的情况下，得到免费印章的顾客会比其他顾客更受激励）差不多。

游戏里常用的另一个动机技巧就是利用稀缺性。这一招在游戏之外的销售领域很常见。让我们看看图 25-3 所示的亚马逊商品图。

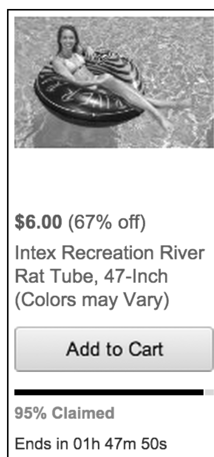


图 25-3 限时优惠，手慢则无

亚马逊不仅限定了优惠的时段（只剩 1 小时 47 分钟！），还限定了优惠商品的数量（这件泳池玩具已经卖掉了 95%！我得马上抢！）。稀缺性很能鼓动人们的积极性。在一项著名的实验中，研究者要求被试品尝两个不同罐子里的饼干。一个罐子里有很多饼干，另一个只有少量饼干。被试反馈，量比较少的那个罐子里的饼干要更好吃，但其实这两个罐子里的饼干都是一样的。稀缺性让我们赋予事物更高的价值，并且鼓动我们得到它。

Croteam 的《塔洛斯的法则》以实际行动展示了稀缺性这个概念。用一把在游戏中得到的斧头，玩家可以移动到每个区域中的秘密地区。使用这把斧头解决几个拼图游戏，就能解锁可在谜题中给玩家提示的一次性帮助机器人。这种帮助机器人在游戏里只有三个，一旦使用就彻底消失了。解锁这种稀缺资源的感觉很好，所以你会花很多时间来做这件事。但事实是，如果不是在游戏里努力解锁提示，而是去视频网站上寻找谜题的答案，根本连一分钟都用不了。

25.7 总结

- 动机有两类：外部动机和内部动机。内部动机指的是去做某件事的动机就是这件事本身。
- 外部的奖励刺激会削弱内部动机，使之成为一项需要完成的任务。
- 自我决定理论中的三种需求能够帮我们预测人类的动机，它们分别是：自主、掌控和关系。
- 目标梯度效应告诉我们，玩家离目标越来越近，就越有动机去达成目标。提醒玩家他们离目标有多近，这种做法能强化他们的动机。
- 稀缺性本身就很有鼓动作用。如果玩家相信某件物品是限量供应的，就会认为这件物品更有价值。

第 26 章 人类决策

26

如果有一种方法能使人免于思虑之苦，没人不会诉诸它。

——乔舒亚·雷诺兹

人类往往不擅长做决策。我们总是会采取和既定目标背道而驰的行为；我们错误地解读信息，然后得出糟糕的结论；我们只看自己想看的，只听自己想听的；我们误解概率的概念，然后照方抓药。这世界很复杂，让人困惑。尽管我们拥有巨大的能力足以用非凡的形式去改变和塑造这世界，但任何时候我们对世界的理解能力都是十分有限的。既然会受到这种限制，我们就只能抄近路。这些近路叫作**启发式**（其结果叫作**偏差**），它们常常以代价惨重的错误收场。

26.1 心理捷径

就拿婚姻问题来说吧。假设你是个想寻找配偶的适龄异性恋男性。要使你的幸福最大化，理性的做法是，先列举出所有能让你和一位潜在配偶在一起时感到幸福的特质，然后分别衡量它们的重要性。之后，你可以用一个记分系统比较地球上每个可供选择的女性，然后据此选出最佳可能人选。

▶ **注意** 这样做，当然忽视了女性在其中的角色。如果你评估出的最佳配偶将你视为糟糕的人选呢？

我们显然不能这么做。即便我们能制作一个公正的评分表，也无法做到绝对的公平公正，因为只是美国一个国家就有将近 5000 万未婚成年女性。不过，我们可以利用启发式来缩小搜寻范围。我们只会跟一小部分人约会。平均来说，男性在婚前只有 6 段恋情。5000 万人，只在 6 个人当中寻找，这就不是大海捞针了。即便挑选人生伴侣的标准高到不能再高，我们也不会用科研精神去解决这个问题。不过，我们会走捷径。本章的内容基本上是关于我们都有哪些可走的捷径。

我们并不总能意识到自己在走捷径，而且往往这些捷径本身毫无道理可言。在一项研究中，研究者要求被试完成一项需要重排单词的任务。任务完成后，研究者又要求被试沿着大厅走过去把作品上交，而他们则秘密地记录着被试走过大厅的时间。研究者发现，如果被试的单词列表里

包含让人们想到变老的单词（退休、晚年、宾果、佛罗里达），他就会比单词列表里没有这些词的人走得要慢。研究者因而得出结论，被试会无意识地被表示“变老”的这些单词指引着慢慢地走。由于一些原因，这项研究引起了很大争议，但是得出我们的决策过程并没有必要完全处于有意识或合理状态这一结论的研究有很多，这只是其中之一。

26.2　归因错误

有一种极其普遍的判断错误，叫作“**基本**”**归因错误**。人们身上发生某事件的原因可以归结为两种：**倾向性因素**和**情境性因素**。倾向性因素是指把某件事的发生归因于行为人的能力、特质或动机。如果一名愤怒的棒球运动员对着裁判发飙，我们会说他是个“鲁莽的人”。我们把他的情绪爆发归因于其性格。情境性因素是指把某件事的发生归因于偶然性或情境。生朋友的气后，你道歉时总会把你的行为归因于你那天过得不顺。之所以会发生那件事是因为你那天过得不顺这一情境，而不是你的性格使然。

基本归因错误就是倾向于对别人的行为做倾向性归因，而对你自己的行为做情境性归因。如果在路上有人别到了你的车前，你会说对方是个坏司机（倾向性）。不过当你别到他人车前时，你会解释为别无他法，因为你马上就要迟到了（情境性）或者别的司机挤得你只能这么做（情境性）。

这个错误随处可见。如果明确告诉研究对象，一位作者的观点是靠掷硬币看正反面决定的，被试还是会把一切都归因到作者身上。他们没办法把作者的观点与其倾向性分开。我们总是将别人的行为归因为倾向性因素，而将自己的行为归因为情境性因素。

当然，这可不是人类第一次把成功、失败和因果关系搞错。一项著名的研究要求被试预测掷硬币的结果。研究中，早期猜中得多的被试会认为他们取得这一成绩是凭技巧，即便结果很明显是完全随机的。你也很可能在某些时候得出类似上面这样的结论。当你玩游戏赢了，会声称那是因为你技巧高超。但你输了就是因为游戏不公平，随机数生成器在跟你过不去，或者手柄不好使。这种情况往往被称为“自利性偏差”。当玩家输掉游戏，设计师希望看到的是，玩家能检讨自己，而不是去讨伐游戏或设计师。如果归罪于游戏，玩家就会贬低整个游戏体验。

1951 年，达特茅斯学院和普林斯顿大学共同举办了一次非常激烈的橄榄球比赛。双方球员都在赛场上受伤惨重，而且受罚不断。普林斯顿球迷将这种混乱的场面归咎于达特茅斯，自然，达特茅斯球迷将其归咎于普林斯顿。不过，一对研究员（一个来自普林斯顿大学，一个来自达特茅斯学院）注意到这个现象很有趣，值得研究。他们从两个学校各招募了一些学生，让他们组成小组来观看比赛影像并且记录双方队员犯规的次数。两组学生观察到的普林斯顿球员犯规的次数差不多。然而，普林斯顿学生观察到的达特茅斯球员犯规的次数，却是他们实际犯规的次数的两倍多。这让研究员误以为达特茅斯学院的学生和普林斯顿大学的学生看的是不同的比赛，尽管所有学生看的都是同一个影片。学生们的感觉是，即便看到相同的影像，他们也看不到其他人看到的东西。他们的倾向性让他们无法客观地报告真实发生的情况。下次你喜欢的球队输掉比赛，而你准备归咎于裁判的时候，记得想想这个现象。

那些"瞎眼"裁判

我是一名高校橄榄球裁判。每周我都要面对粉丝、球员和教练的咆哮，他们信誓旦旦地宣称目睹了一些我没看到的场景（拉人、扯面具、球触地）。一开始，我只是认为他们都在撒谎，只是在为自己的队伍开脱。不过，在学了几年心理学之后，我开始意识到，他们只是认为自己看到了那些情况。他们不是骗子（至少在这件事上不是），只是无法以一个客观公正的立场看待比赛。这就比较尴尬了，如果教练认为裁判"不公"，他们就会不由自主地改变裁判员的倾向性，这会让他们"看到"一场完全不同的比赛。

最棘手的地方就在于，即使我们意识到了偏差的存在，也仍然很难改变这种效应对我们认知的影响。

26.3　对随机性的错误理解

为了多赢几回，专业球队投入了数百万美元。不过，NFL 一个赛季成绩的分布和让比赛双方靠掷硬币替代真实比赛的成绩分布差不多吻合。如果假设每支队伍有 50%的概率取胜，那么对一个 32 支球队组成的联盟来说，人们就会期望在最初的 5 场比赛结束后，出现一支队伍得 5 分，另一支队伍得 0 分，尽管每支队伍取胜的概率都是相同的。连续掷硬币 32 组，其中一组的结果会是全是正面，还有一组会是全是反面。

假设你的硬币两面都是均匀的，你已经掷了三次，每次结果都是字。现在，在第四次之前，你可以下注$50 赌结果如何。你会选字还是花呢？这时候不是应该选花吗？

或者换种方式来理解：假如在一个游戏里，每次你都有 25%的概率遇到一个特殊版本的 boss（就叫大 Boss 吧）。你有 100 名测试玩家，其中的 50 人已经玩过游戏了，有 20 人遇到了大 Boss。那么，对剩下的 50 人来说，多少人会遇到大 Boss 呢（见图 26-1）？

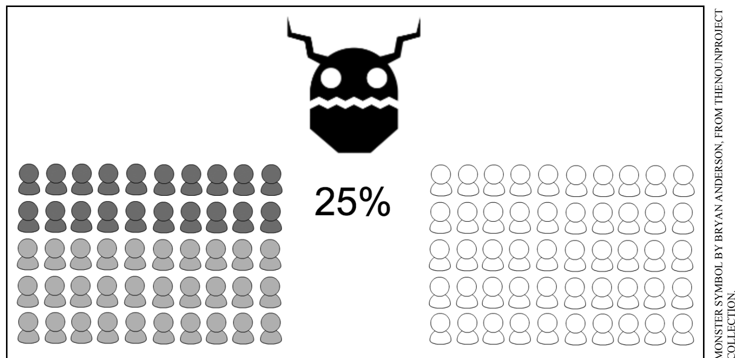


图 26-1　已经有 20 人遇到了大 Boss，剩下的 50 人当中会有多少遇到它呢

人们会试图用两种方式解决这个问题。第一种认为，由于总共有 25%的概率遇到大 Boss，

那么对 100 名测试玩家来说，也就意味着遇到大 Boss 的会有 25 人。已经有 20 人遇到了它，那么剩下 50 人当中应该会有 5 人能够遇到大 Boss。

实际上，人们普遍把这种方法叫作**赌徒谬误**。赌徒谬误是一种信念，认为随机的进程能够“记住”之前发生过什么，并且会据此调整此后的结果。在这个例子中，认为剩下的 50 人中会有 5 人遇见大 Boss，也就是暗示了游戏知道已经有 20 人见过大 Boss 这一事实。这样一来，它会在后面降低概率，以满足玩家的期望。这种说法和认为赌博机“应该”让你中奖了，或者一对夫妇已经有了两个男孩，接下来“应该”要生女孩这种想法一般无二。

第二种同时也是真正解决这个问题的办法是，让剩下 50 人遇见大 Boss 的概率也是 25%。如果每次遇见大 Boss 的概率都是 25%，那么问题陈述里并没有提到任何有关大 Boss 知道此前多少玩家见过它的信息。所以别去管之前见过大 Boss 的人数比期望中的要多这一事实了。向前看的话，还是会有 25%的人会遇到它。期望值应该是还会有 12.5 次（50/4）。

人类在对随机性的理解上总是有些困难。我们不愿意把变化归因为随机，而是更愿意去寻找隐藏的模式和规则。我们相信一些可证伪的概念，比如体育运动中的连中或“手热”。我们认为掷硬币的结果如果是“正反正正反反正反反正”，看上去就比“正正正正正反反反反反”更具随机性，尽管这两种情况出现的概率是一模一样的。这可不仅是个学术问题。即便人们根本无法区分真正的市场活动和随机模式，也仍然有这样一整个围绕着“洗脑人们掏腰包请人帮忙选股票”打转的产业存在。

席德·梅尔解释了这种情况在他的游戏设计中带来的实际效应。在《文明变革》中，军队有评级，具体的评级会影响军队取胜的频率。比如，一支评级为 3 的军队面对一支评级为 1 的军队，3 级军队的获胜概率是 75%（3/(3 + 1)），而 1 级军队的胜率则是 25%（1/(3 + 1)）。然而，玩家却很难理解这一切。当他们自己是 3 级军队却输了时，就会抱怨自己明明拥有压倒性优势，应该赢才对。但当他们自己是 1 级军队时，却很容易理解 1 级玩家在四次中也能赢上一次。

同样，有些玩家能够接受在 3∶1 的优势下输掉比赛，但在 30∶10 的优势下输掉就要抓狂了，尽管概率是完全一样的。他们的问题在于，认为 30 比 10 大得多，当然应该获胜。

此外，玩家还会抱怨，如果他们输掉了一场 3∶1 优势的战斗，那么下一场 3∶1 的战斗就应该赢下来才对。这不就又成了赌徒谬误了吗？这些不同的战斗是相互独立的事件。从概率上来说，16 次比赛中总会出现那么一次 3 级队伍连续两次输掉 3∶1 优势战斗的情况。不过，这种情况发生时，玩家就要崩溃了，他们会认为游戏不公。这种反应证明很多玩家并不理解概率这回事。

涉及组合事件时，也能明显看出玩家对概率并不理解。组合事件是由一系列简单事件组成的。比如，掷硬币连续三次掷出正面就是一个组合事件，由三个掷硬币这个简单事件组成。对我们来说，在简单事件中理解概率问题要比在组合事件中容易多了。

沃伦·巴菲特在 2014 年宣布了一项名为“10 亿美元大奖”的活动，还上了新闻。谁能猜中 NCAA 男子篮球锦标赛 63 场比赛的所有胜者，谁就能拿到巴菲特提供的 10 亿美元。这看起来很

简单，有数百万人参与其中。然而，提交出完美答案的概率在 1/128 000 000 000 ~ 1/9 200 000 000 000 000 000，具体多少取决于使用的计算方法。顺着这个思路来看，玩家被闪电击中的概率都要比这高上 10 万到 10 万亿倍。在 10 亿美元大奖活动进行的第一年，三周的锦标赛刚刚进行到第二天，1500 万参与者中就没有一个人能完全猜对分数了。

ESPN 有一款叫作 *Streak for the Cash* 的游戏。在这个游戏里，玩家需要选择当天发生的体育赛事的结果。要想赢得现金大奖，玩家必须连续猜中很多场比赛。猜中 20 场胜利不难，难的是连续猜中 20 场。如果每场比赛产生胜者的概率都是 50%，那么连中 20 场的概率差不多就是百万分之一。尽管如此，*Streak for the Cash* 还是很流行，因为人们坚信大奖唾手可得。

▶ **注意**　*Streak for the Cash* 的胜率并非简单的概率问题组合。猜错一次之后你还可以从头来过，而且胜率也不是像在拉斯维加斯那样比赛双方各 50%。

26.4　锚定与调整

关于对“10 亿美元大奖”和 *Streak for the Cash* 概率问题的误解，一个可能的解释就是**锚定**。面对数字时，人们通常会卡壳。比如，*在 Streak for the Cash* 中，玩家会卡在 20 这个数上。在“10 亿美元大奖”竞赛中，玩家会卡在 63 这个数上。但是，玩家需要考虑的其实并非这些数。

假设你有一张纸，厚 0.1 毫米。如果要把这张纸对折 100 次，它会变成多厚呢？不要急着往下看，先思考一会儿。

常见的答案从几厘米到几米都有，而真正的答案是 1.27×10^{23} 千米——比地球到太阳的距离还要远上几万亿倍。很多人只考虑开头的几次折叠，想着“好吧，对折一次是 0.2 毫米。折两次就是 0.4 毫米。折三次是 0.8 毫米”。他们锚定了这几个小数值，忽略了这个问题后面的阶段。

这个现象在一项著名的研究中也有重现。研究中，学生们估计 $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ 的结果是 $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$ 的 4 倍。学生们锚定了前面几个数，而忽略了其余的数。

锚定的对象甚至不一定要和手头正在解决的问题相关。研究者发现，把被试社保号码后两位写下来，会影响他们在拍卖中的出价。如果被试写下的数字比较大，出价也就会更高！

不过很可惜，这个原理在游戏里简直快要被用烂了。假设你打算在游戏里卖游戏币。有四种礼包可选。小礼包$0.99，中礼包$1.99，大礼包$4.99，超大礼包$9.99。锚定原则告诉我们，可以首先向玩家展示$9.99 的礼包。这会使玩家衡量其他东西时都会以$9.99 为单位来进行换算。如果按着这种方式呈现，所有礼包看起来都不贵。但如果从$0.99 的小礼包开始展示，那么$9.99 的礼包看起来就真的很贵了。

即使加上一个你根本没指望有人会买的礼包，也会导致锚定发生。在列表开头加上一个$99.99 的礼包，每个玩家都会被锁定在一个更高的金额上。像这样荒谬的锚点确实会产生影响。研究者会问被试一些带有不合情理锚点的问题，比如“鲸鱼比 0.2 米长还是短？那一头鲸鱼有多

长”或者“亚里士多德是在 1832 年以后出生的吗？那么亚里士多德是什么时候出生的呢”。诸如此类的锚点都会影响被试的回答。锚点数字越大，被试给出的答案数字就越大；锚点数字越小，被试给出的答案数字就越小。

26.5 理解非特定情境下的价值

游戏中往往需要在不特定的情境下进行决策。我该选手枪还是狙击步枪呢？那要看接下来我期望的战斗类型和地形。我该选择传球防守还是跑位防守呢？那要看我期望接下来是哪种游戏风格。我该把技能点加到射箭上还是外交上？那要看这两个技能提升之后各有什么效果。在这些例子中，决策要依未来发生的事情而定。

要理解这些例子中的人们是如何决策的，一种最简单的方法就是利用期望值模型。做法是，把每个全局状态的概率和全局状态发生时的值相乘，然后把得到的所有值都相加。

我们以一个简化版的美式橄榄球为例。你作为玩家要选择一次防守。你可以选择跑位防守或者传球防守。你的对手也可以选择跑位进攻或传球进攻（见图 26-2）。任何情况下，你都要尽可能让对手得到最少的码数。

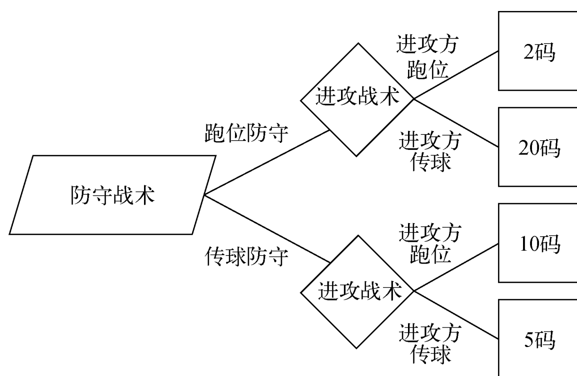


图 26-2 简化版的战术游戏树

你会选择哪种防守战术，完全取决于你认为对手会怎么做。如果你认为对手 100%会选择传球，那么选择传球防守让对方得到 5 码就比选择跑位防守让对方得到 20 码来得好。但如果你认为对手的选择是 50%对 50%，那就要用到概率了。每种选择的期望值就是对每个事件的结果值乘以事件的概率求和。选择跑位防守的期望值就是 0.5 × 2 + 0.5 × 20，或者说 11 码，而传球防守的期望值是 0.5 × 10 + 0.5 × 5，或者说 7.5 码。由于 7.5 比 11 小，这种情况下你应该选择传球防守。

▶ **注意** 稍做运算之后就能知道，在给定的结果下，你应该一直选择传球防守，直到有 15/23 或者差不多 65%的把握认为对方会选择跑位。

期望值十分灵活，在很多情景下都能用得上。它用起来很简单，理解起来也很容易。但它也不是总能奏效。数学家尼古拉斯·伯努利早在 18 世纪就指出了这个问题。从此，这个问题就被称为**圣彼得堡悖论**。

假设你要玩一个掷硬币游戏。如果是正面你可以得到$1，如果是反面就什么都没有。你愿意花多少钱来玩这个游戏呢？期望值告诉我们，这个游戏的价值是 $1 \times 0.5 + 0 \times 0.5$，或者说 0.5。所以理论上你最多愿意花 50 美分来玩这个游戏。

想象另一个游戏。在这个游戏里，你可以连续掷硬币，直到出现反面。如果游戏在第一轮就停止了，你可以得到$2，停在第二轮则可以得到$4，第三轮可以得到$8，依此类推，连续多掷出一次正面就把奖励翻倍。这个游戏你愿意花多少钱来玩呢？

我们也可以像前面那个游戏那样，试着计算期望值。游戏在第一轮就停止的概率是 0.5，第二轮停止的概率是 0.5×0.5，也就是 0.25。“正反”的组合是唯一能让游戏终止在第二轮的组合。出现“正正”则游戏进行到第三轮。“反正”和“反反”都不可能出现，因为这样的话游戏早就该停止了。如此一来，四次当中只有一次是反面。游戏在第三轮终止的概率就是 $0.5 \times 0.5 \times 0.5$，也就是 0.125，依此类推。所以这个游戏的期望值应该是$(0.5 \times 2) + (0.25 \times 4) + (0.125 \times 8) + \cdots$，如此无限继续下去。期望值是无穷的 $1 + 1 + 1$，无限重复下去。

但如果你问人们愿意花多少钱来玩这个游戏，可就没人愿意投入无限的金钱了。于是就出现了悖论。这个问题的解在 25 年后由另一位数学家——尼古拉斯·伯努利的堂弟丹尼尔提出，那就是人们并非平等看待所有的所得。一个饥寒交迫的人从 100 美元现金中得到的好处要比从 10 亿美元的空头支票中来得实在。因此，在那些极端例子中，跟前期的损失比起来，后期可能获得的收入就要大打折扣了。

这就是**边际效用递减**。你吃掉的第一个甜甜圈很美味，吃掉第二个也还可以，等吃到第六个的时候，你可能就再也不想看到甜甜圈了。你认为一件东西价值几何，是以这件东西你已经拥有多少为基础的。游戏里到处都能看到这个原则的“身影”。比如，得到经验点数后，你可以获得一些技能，它们能让你在获取经验时更容易一些。这样一来，要获得同样的好处，你需要的经验就会越来越多。每一点经验值的边际价值越来越低。

说到非确定情境下的决策，不得不提到另一个概念，那就是决策者是如何对待风险的。如果人们都是实打实地按照最大期望值来行动，那就没人会玩乐透或是买保险了，因为这种事的期望值都为负。寻求最大期望值的人被称为**风险中性**——他们并不关心风险如何，只想要实现某种价值的最大化。

不过，在某些情境下，我们明显是要**规避风险**的。我们这个社会向保险公司支付数十亿美元保费来缓和风险。以人寿保险为例。假设在保期间，你有 1%的概率会翘辫子，而你想让家人得到最大保额。如果终身工作，你能赚到$1 000 000。你想要买一份保险，一旦你过世可以由保险公司支付这笔钱，所以你买了一份保费为$100 000 的保险（见图 26-3）。

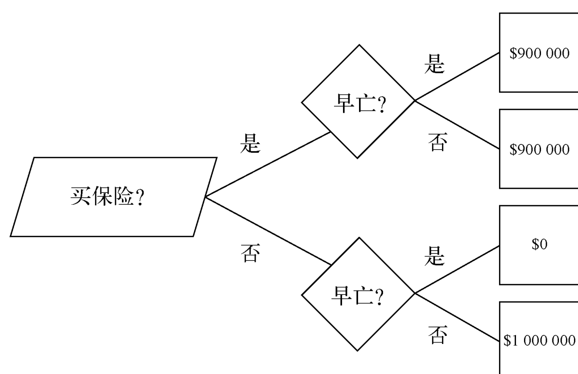


图 26-3　保险的游戏树

根据期望值来看，这是不理性的。“买保险”的期望值是$900 000，而“不买保险”的期望值是$1 000 000。但为了安全起见，我们还是选择买保险。这时候我们就是为了规避风险。我们不希望家人最后的收入为零，为了确保这一点，我们愿意支付一定的保费。

但有时，我们又都是**风险爱好者**。想想美国强力球[①]，能够赢得大奖的概率差不多是 1/1.75 亿。到今天，强力球大奖已经累积到了 6000 万美元[②]（见图 26-4）。

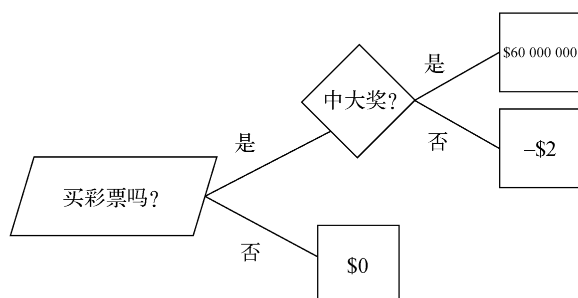


图 26-4　买乐透的游戏树

▶ **注意**　为了简单起见，这项分析忽略了大奖之外的小奖。

在这里，买彩票的期望值是–$2，而不买彩票的期望值是$0。风险中立的人会选择不买。然而，每天都会有几百万人购买强力球彩票。他们是在为得到大奖的机会付费。

① 强力球（Powerball）是美国一款乐透型彩票，彩民需要从 69 个白球号码中选出 5 个号码作为主号码，再从 26 个红球号码中选出 1 个作为幸运球，组成 6 位数。若玩家匹配上了开出的所有 6 个号码（即 5 个白球号码 + 1 个红球号码）即中大奖。——译者注

② 2017 年 8 月，有位幸运儿拿走了 7.587 亿美元的巨奖。——译者注

26.6　损失

大学毕业之后去买第一辆新车时，我很是纠结了一番。是选择更可靠、性价比更高的本田思域，还是选择更好玩儿但是更贵的 Mini Cooper 敞篷版？这都快让我精神分裂了。两款车我都试驾过，还是在两家经销商之间来来回回地跑。推销员可能都要烦我了。一天，我又在本田经销商那里晃悠，推销员把钥匙塞进我手里，对我说："回去开几天吧，看看你感觉如何。"这让我觉得有点不可思议。他们让我在没有任何人陪同的情况下试驾？如果我开着它跑遍美国然后再把车还给他们呢？如果我开着车出了事故怎么办？

我当时并没有意识到，其实推销员只是用了一个叫作**禀赋效应**的经典心理学技巧。禀赋效应是指，你会更珍惜你所拥有的东西。我会认为，把车还回去给我造成的损失比把车开回家得到的收获要大。行为经济学家丹尼尔·卡尼曼和阿莫斯·特沃斯基发现，人们因为丢掉 X 美元而丧失的满意度比得到 X 美元而获得的满意度要高。这叫作**损失厌恶**。

这种方法因易于操作而常被用在游戏里。在《银河战士》中，游戏一开始就把所有武器都给你，之后再把它们从你手中收走。这种得而复失的感觉比从来没得到过要难受得多，这就会激励你再把它们都夺回来。如果不回来查看一下你的《开心农场》，你的庄稼就会枯萎。跟从来没种过相比，让庄稼枯萎造成的损失可忽略不计；但跟按时收割比起来，让庄稼枯萎造成的损失可就要大得多了。这么一来，玩家就会不断回到游戏，避免作物荒废造成的"损失"。

游戏设计师雷·马萨认为，你（设计师）要尽量让玩家保持开心，从而使他们免受失去之苦。"[惩罚玩家的机制] 可能在其他人眼里很有意思，但至少还会有一个玩家认为这种机制糟透了。它们常被用来在游戏中插入随机性，以此为技能水平稍差的玩家制造机会。但要想实现这一目的，其实可以借助更积极的事件。与其让玩家失掉一程，不如让他们得到一程……每个人玩得越是高兴，就越有可能再回过头来玩一次。"

26.7　决策中的框架效应

设计师如何呈现一次决策也会影响玩家对此的评估。一项经典的民意测验展示了这样的结果：调查的问题是"美国是否应该**禁止**反对民主的公开演讲"时，46%的受访者选择"是"；而当问题是"美国是否应该**允许**反对民主的公开演讲"时，62%的人选择"否"，尽管这里的"否"和前面那种问法的"是"是一个意思，都是禁止。这里唯一的区别就是框架。"允许"某事听起来比"禁止"某事要顺耳。正如前面提到的损失厌恶一样，人们讨厌失去的感觉。

有一些学生和研究人员要登记参加一次会议。这些人被分成两组：一组如果尽早登记能够得到$50 折扣；另外一组如果登记晚了会被罚$50。如果在同一天登记，两组人需要缴纳的登记费都是相同的，区别就在于对收费的描述不同。在登记的人中，登记晚了要受罚的那一组有 93%的人提早完成了登记，而登记早有折扣的那一组只有 67%的人提早登记。这些学生和研究人员还都是经济学家呢！他们都受过良好教育，本应能够充分考虑到**框架效应**才对。

还有一个例子：实验者让被试观看一次交通事故的录像，然后询问被试事故发生时汽车的速度有多快。不过，两组人在被提问时听到的动词是不同的。有些组听到的问题是，其中一辆车“碰到”另一辆时行驶速度有多快；有的组听到的是，其中一辆车“撞到”另一辆时行驶速度有多快。研究者在提问中使用“撞到”这个词时，被试估计的车速更快。使用的动词影响了被试关于车速的记忆。

另一种利用框架效应的方法就是把决策放进上下文中。人们不擅长估计某物价值几何，但如果能和其他东西进行比较，理解它们的价值就容易得多了。比如，你可能搞不清楚一克拉钻石要多少钱，但你绝对知道，它肯定比半克拉钻石贵。经济学家兼作者丹·艾瑞里在《怪诞行为学：可预测的非理性》一书中写到了《经济学人》杂志的订阅模式。订阅《经济学人》印刷版要$59，订阅电子版要$125，而印刷版和电子版打包订阅也是$125。和单独订阅电子版相比，动动脚趾头都能想明白打包订阅印刷版和电子版更划算，于是顾客们都选择了这个更贵的选项。

我们在商店里购物时，只要看到价签上写着被划掉的原价，也会做出同样的选择。在一项研究中，一件定价为$40 的商品竟然会比定价为$39 时卖得更好，就因为$40 上面有一个被划掉的原价$48。

当你在 Steam 中退出一个游戏时，会返回一个展示着你已经在游戏中花了多少时间的 Steam 应用界面（见图 26-5）。你可能会认为这个主意不怎么样，它会让人因为自己竟然在游戏中花了这么多时间而感到内疚。

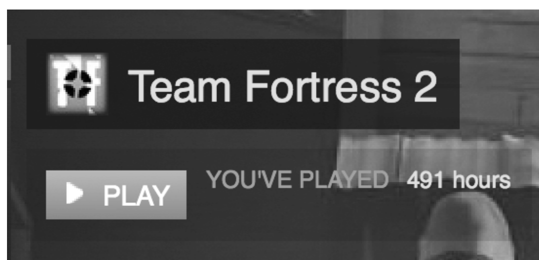


图 26-5　这里的数字告诉你当前的 Steam 账号已经在这个游戏中投入了多少时间

不过，研究人员可不同意你的看法。研究证明，当被问及你在某种经历上投入了多少时间时，你对这段经历的看法会比被问及“你在这段经历上投入了多少钱”或者压根不问你任何问题时要正面多了。

在游戏决策中应用恰当的框架，就能巧妙地引导玩家选择你想让他选择的选项。

26.8　总结

- 基本归因错误是指，人们倾向于用倾向性因素解释他人的行为，用情境性因素解释自己的行为。

- 人们对待风险的态度不同。风险规避者愿意接受负的期望值是为了规避风险。风险偏好者愿意接受负的期望值则是为了与风险同行。
- 人们对于损失更加敏感。失去某物需要承受的心理压力比得到同等价值物品需要的要更大。
- 禀赋效应描述的是，一旦人们拥有了某物，就会认为它的价值比不归自己所有时更高。
- 决策应用了何种框架会在很大程度上对做出决策的行为产生影响。只需要简单地改变描述用语，或者在和决策相关的信息中放入线索，就能影响决策者的行为。

第 27 章

注意力和记忆力

27

我的记忆力很好，跟大象的差不多。

我记得我见过的每一头大象。

——赫布 · 凯恩

开车的时候，我们深受外界各种各样刺激的侵扰：路上的其他车辆、路边的标志、车载电台、车上的其他乘客，等等。有些刺激几乎不需要处理——路边的树就根本不需要理会。有些刺激则需要付出更多精力才能应付得来——遇到高速行驶中要变道的车就得小心应对。把精神集中在某一个要素上，就叫作**注意力**。注意力能让我们自觉地把某事某物放进意识中，以便对其进行处理。

我们并不是只能处理有意识地加以注意的事物。比如，有些事我们不知不觉就去做了，自己却常常意识不到。也许你在走神的时候就开上车回家了，突然之间，你就发现自己正在路上开车。这是因为开车这一需要高难度操作技巧的行为在无数次重复操作下已经变成一种无意识行为了，这就使得你可以把注意力（很危险地）转移到别的事情上。

27.1 注意力

人们把注意力放在哪儿会受很多因素的影响。 不同的颜色、朝向、尺寸和动态都会导致我们注意力的分配有所不同。

比起危险元素，那些独特而醒目的元素更容易吸引我们的注意力。在图 27-1 中，GSR 公司的广告制作商 SPR 就充分利用了这一点。比起其他大胡子管道工，锡克教打扮的管道工让人感觉与众不同，所以我们的注意力首先被吸引到他的身上。然而事实是，同一列最下面的那个大胡子管道工手里可是拿着危险物品的。

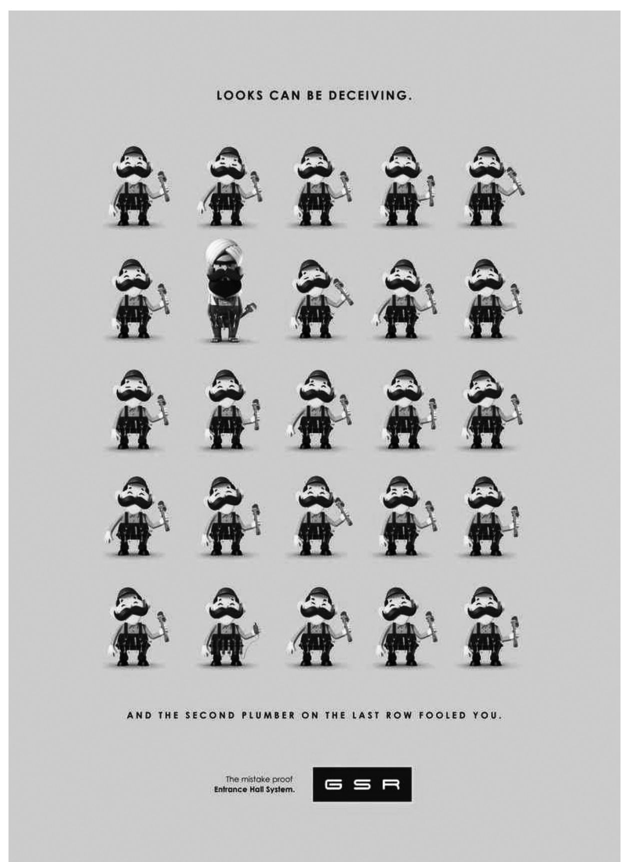


图 27-1　广告

关于注意力有很多广为流传的误区，其中一个就是认为我们人类有能力处理多任务。作为现代男女，我们早就习惯了一边走路、做饭、追剧、看文献看资料，一边刷手机、刷 Twitter、刷 Facebook。这使得很多人认为，我们已经把多任务处理变成了一项必备技能。问题在于，这不是真的。大脑只能同时聚焦于一件事。人们在“处理多任务”时所做的，不过是让注意力在所有任务之间来回切换。这种**任务切换**是有代价的，即处理任务时，如果涉及注意力切换，我们的表现就会变得很糟糕。完成同一个任务，来回切换着处理时，会比按顺序一个一个处理时花费的时间更长，犯下的错误更多。有些研究认为，对司机来说，开车时打电话比法律上来说属于酒驾但专心驾驶还要危险。

不过，对游戏而言，这个结论最重要之处就在于，切换任务会降低玩家的高效学习技能。在任务间频繁切换的玩家更易受到其他刺激的影响和干扰，这使得他们难以将注意力集中在某项特定任务上，完成类似任务也需要花费更长时间。 在心流概念里，这类玩家会更频繁地跌出心流状态。

27.1.1 误导注意力

要想虐一虐人类的注意力，恐怖游戏最合适不过了。这类游戏最常使用的一个策略就是**声东击西**——把玩家的注意力引导到别处，然后快速引出一个恐怖元素。安全与危险并存的设置会把玩家吓到腿软。

在《生化奇兵》的一段游戏视频中，玩家将注意力放在获得强化剂这一奖励上。设计师知道玩家一定会面向着桌子，因为只有这样才能触发后续情节。玩家就位之后，大雾会在玩家身边弥漫开来。玩家认为，雾的出现就意味着要有敌人出来了。他知道敌人不会从墙里冒出来，于是就准备转过脸来面对危险。由于房间的入口在稍远的地方，这下玩家就会集中所有注意力，全力迎战远处出现的敌人。但是，当雾散去，会在玩家几乎来不及反应的近处出现一个疯狂的牙医。这吓到了很多玩家，因为他们认为敌人会在远处出现，结果敌人却突然出现在身边。

鬼屋也把这个思路应用得很好。只要有体验者进到一个房间里，鬼屋的设计师大体上就能知道他的注意力会被什么吸引。

图 27-2 是一幅示意图，展示了佛罗里达环球影城的一个鬼屋房间。体验者进入房间后会看到一个衣衫褴褛的女人正在桌子旁要把一个男人锯成两半。继续前进的话，体验者的视线会一直朝向女人和锯子。由于这里是屋子里唯一亮着光的地方，就等于是一个“往这儿看”的标志牌，并且房间里的音效也在把体验者的注意力朝那个区域引导。设计师正确地估计到了绝大部分体验者的注意力会被光亮区域吸引。

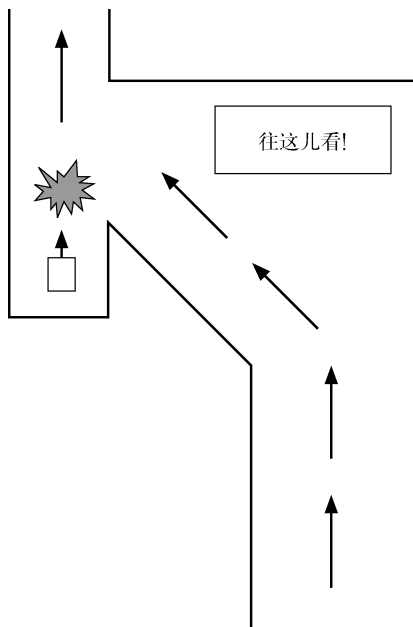


图 27-2 误导注意力

当体验者走到转角附近，视线还停留在那令人瞩目的场景上，一名穿着吓人的树木服装的表演者会从相反的方向朝他们跳出来。这一招一定会奏效，因为体验者的注意力完全不在树人会出现的地方。如果拿着锯的女人不在那儿，那么体验者就有机会看到树人来了。如果设计师知道体验者正朝着哪儿看，他当然也就会知道他们没有看哪儿。

游戏里常用到这个方法，把玩家的注意力从某些元素转移到到其他元素上去。利用光线引导注意力是一个常用方法。光亮的区域会把玩家吸引过来。如果能到有亮光的地方去，玩家就不会选择走进一片黑暗中。

27.1.2　引导注意力

早期的《光环》受到开发周期限制，开发者只能用相似的重复元素制作关卡。关卡设计师并没有一次次让相同的房间重复出现，而是每次都把房间布置得跟之前不一样，以此增加看点。不过，他们还担心，房间的“相似性”会让玩家认为入口和出口一直在固定的位置，而实际上关卡设计师为了让房间看起来有所不同把它们的位置都做了调整。为了解决这个问题，关卡设计师用了一个小技巧：在地板上画上箭头，用来标记玩家应该朝哪个方向前进（见图 27-3）。



图 27-3　地板上的方向指引

路径、光亮、颜色、箭头、音效和平面分布图等元素都能巧妙地帮助设计师转移玩家的注意力。在《游戏设计艺术》一书中，杰西·谢尔讲了这样一个故事：设计师在地上画了一条线，结果玩家放着广阔天地不去探索，就只顾沿着这条线走下去了。《史丹利的寓言》是一款关于游戏设计的黑色喜剧游戏，游戏里着实把这些手段嘲弄了一番（见图 27-4 和图 27-5）。

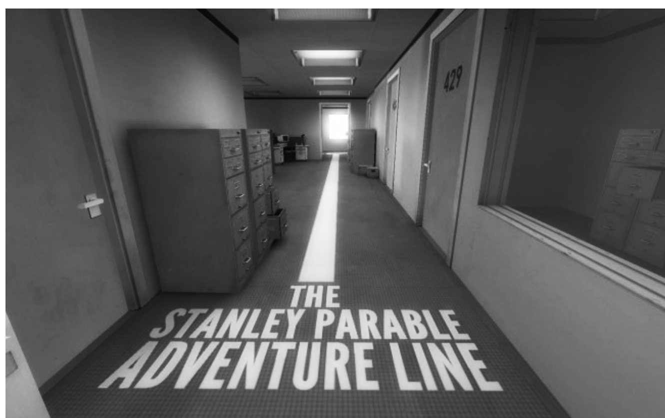


图 27-4　《史丹利的寓言》把设计师希望玩家注意的地方突出显示出来

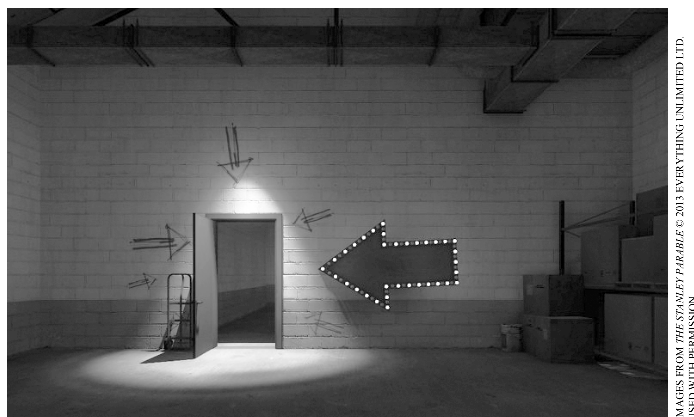


图 27-5　《史丹利的寓言》对游戏中的选择进行了嘲讽

27.2　记忆力

在玩游戏上，人类存在的另一个不足之处就是记忆容量十分有限。人们普遍认为，人类的短期记忆（或者叫工作记忆）容量是 7 ± 2，也就是 5 ~ 9 个元素。这个规则应用得很广泛，但从科学角度来说，它还不够精确。这个说法最早出自一位心理学家在一次行业会议上所做的笔记，而不是源于实践研究。由于原本估计的数字是 7 ± 2，基于此出现了大量对工作记忆限制的研究。有研究发现，大部分被试能够存储在短期记忆里的数字其实只有四个。

这四个对象不一定非得互不相关，通常它们会彼此关联，形成块。也就是说，人们的短期记忆内可以储存四个信息块。举例来说，如果我让你记一串字母 GAMEDESIGNLIFE，你很可能会把它们组合为 GAME、DESIGN、LIFE，这样你就能很容易完整地想起这一长串字母了。但如果

我给出的字母串是 HKNLZAMDKJPQBXL，你记起来可就困难了，尽管这串字母和前面那一串一样长。

在给复杂游戏做引导教学时，一定要记得这一结论。格斗游戏一般都有几十种需要玩家来记住的出招方式。这么长一串是很难记住的，所以很多菜鸟玩家只会按出拳按钮，赢不赢全靠运气。比如，《英雄联盟》需要玩家掌握很多相当困难的概念。不过，令新手玩家欣喜的是，《英雄联盟》的制作者决定，大部分游戏角色只有四项能够主动使用的独特技能，这使得这些技能得以轻松地停留在工作记忆能够同时处理的任务序列中。

其他元素（如图 27-6 展示的游戏内显示内容），比如召唤师卷轴、回城、血条、蓝条，在游戏中的所有角色身上都差不多。当玩家需要学习使用一个新角色时，只需要把四个新概念放进记忆里就好了。



图 27-6　这儿还有很多需要掌握的元素

▶ **注意**　仅仅假设玩家只有四项新内容需要学习的话，如果玩家对游戏里其他内容的掌握还没达到炉火纯青的地步，这个假设可是会造成问题的。比如，如果玩家同时还要学习游戏的基本规则和机制，那么再去学习新角色的四种能力就会很吃力了。

27.3　如何应对记忆容量有限的先天劣势

玩家到底该如何应对记忆容量有限的先天劣势呢？设计师可以用上几个小技巧，从而助玩家一臂之力。

- **组织**。把需要记住的元素以一种更好的方法组合在一起，设计师就可以帮助玩家以一种更轻松的方式从整体上记住整个清单了。人类能够理解同一清单中不同元素之间的关系，并且利用这种关系来辅助记忆。在一项研究中，被试记忆按层级顺序排列的单词时，表现得要比记忆随机顺序单词时好上 3.5 倍。
- **意义**。那些被理解得很透彻的对象才更容易被人记住，这同样适用于由这些对象构成的新概念。利用既定的命名系统和符号系统，可以节省宝贵的信息处理时间。最近的一项研究发现，如果使用教学对象熟悉的符号，他们学习新的中文词组的效率会更高，因为这样更容易把学习对象组合成为信息块。

- **顺序。**有些情况下会出现首因效应。首因效应是指，人们对一个按顺序排列的清单里排在首位的元素总是记得比其他元素都要深刻。有些情况下又会出现近因效应，即越晚呈现的信息影响越大。哪个才是对的呢？是最早呈现的信息更重要，还是最晚出现的信息更重要？研究结果似乎表明，如果一个人需要在短期内做出和接收到的信息有关的决定，那么首因效应的影响就会更强烈。这也就是说，如果给你一个物品清单，然后让你从中选择其一，那么位列第一的物品被选中的机会最大。不过，当一个人接触到清单上信息的时刻和需要做出决定的时刻有一定的间隔时，近因效应又会比较明显。由于大部分游戏在教学引导阶段就强调在学习玩法之后立刻进入游戏这一点，把最重要的信息放在最前头，以此利用首因效应也就更加合理。
- **环境。**戈登和巴德利进行了一项研究，这项研究基础扎实，但听起来荒谬，就凭这一点，一定可以跻身吉尼斯世界纪录了。他们根据人们学习新单词时是在水里穿着潜水服还是在干燥的地上穿着潜水服来研究人们回忆这些单词时的表现。研究发现，学单词的时候身处水中的人，回忆单词时在水里的表现比在干燥的地上要好；而学单词时身处干燥的地上的人，回忆单词时则是在干燥的地上表现更好。这样的结果告诉我们，人们在哪里学习会影响到他们学习的方式。这建议我们，在游戏里，教学内容应该放在和正式游戏时应用这些内容的环境相似的情境下。
- **重复和应用。**学习的目的之一就是，把信息从重复读写的短期记忆转移到相对稳定的长期记忆中。通过对信息的重复和应用，就有可能将这些信息长期保存下来。让玩家做出你想让他们记住的动作，也就增加了他们记住这些动作的可能性。
- **情绪。**比起中性事件，我们更愿意记住那些更能调动我们情绪的事件。广告巴不得把这一策略应用到炉火纯青的地步。在 2015 年超级碗中，全美互惠保险公司播放了一则很煽情的广告，片子中一位小朋友徐徐讲述了许多他想做而不能去做的事，因为他已经被一场意外夺去生命了。这则广告成了第二天被谈论得最多的内容，虽然其他广告商在这项赛事上也花了上千万美元。《今日美国》的头条总结道："全美互惠广告引热议，超级碗金主无可敌。"

27

27.4 知觉

如果能够更深入地理解人类知觉的机制，游戏设计师就能够帮助人们克服学习过程中的认知负荷，从而让他们获得更好的游戏体验。

27.4.1 色盲

人们常常忘记这个真相：有相当一部分人会分辨不清颜色。每 200 位女性中，就有一位是色盲；每 12 位男性中，就有一位是色盲。红绿色盲是最常见的形式。蓝黄色盲或者全色盲也有可能，但比较少见。

游戏可以利用颜色区分不同元素，但当同时通过其他方式来标记不同之处时，设计师务必要小心。桌游《车票之旅》同时使用颜色和符号来区分不同的火车卡牌。这样，即使玩家丧失了分辨颜色的能力，卡牌看上去也仍然是独一无二的。游戏桌面上的铁路也都有属于自己的颜色和符号。这些符号和卡牌角落里的符号一致，这就让色盲玩家也有办法区分不同的铁路了（见图 27-7）。

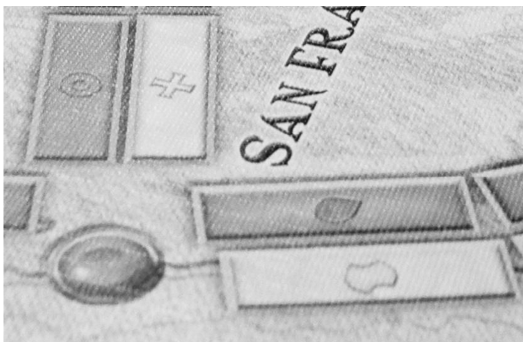


图 27-7　铁路同时使用颜色和符号来帮助那些视觉能力受损的玩家

《车票之旅》的销量超过 300 万份。据保守估计，每一份游戏就算两个人玩，也意味着这个游戏的受众已多达 600 万人。假设这部分玩家中色盲的比例和人口总体中的比例一致，就意味着有 4.8 万色盲玩家玩过这个游戏。这个数字告诉我们，在设计中应当把色盲问题考虑在内。

当然，色盲并不是游戏设计师唯一需要注意的问题。IGDA Game Accessibility SIG 是一个不错的无障碍设计信息来源，这是一个专注于提升关于残障人士易用性意识的国际兴趣小组。

27.4.2　文本可能会被视而不见

遇到测试玩家被机制或谜题困住这一问题时，最简单的解决办法就是在屏幕上给出文字提示。这通常只需要几行代码就可以实现。设计师认为，直接告诉玩家该做什么是一种很有效的教学方式。可问题是，玩家基本上不会去看屏幕上有什么。屏幕上给出的文字越多，会去读的人就越少。玩家的注意力到底放在哪儿了呢？如果是游戏世界，那他们就不能同时把注意力放在处理动作和文本这两件事上，而且他们也不愿意切换注意力。这个问题解决起来很棘手，但一旦解决了就有“奇效”。和仅仅带有说明指导的教学比起来，让玩家边玩边接触新元素的教学方式能让玩家在学习过程中得到更多参与感，也就避免出现让玩家把注意力切换到稍纵即逝的文本上这一情况。

人类通常对与图像相关的概念记得比单纯通过语言传达的概念要牢。心理学家还没能揭示为什么会这样，但他们已经在很多研究中重现了这个现象。在一项研究中，被试在几十年之后还记得那些带有插图的信息。在《让大脑自由》一书中，约翰·梅迪纳提到了一项研究，被试在 72 小时之后只能记住口述信息的 10%，而当口述材料同时配上图时，被试能够记住的比例就一跃升为 65%（见图 27-8）。

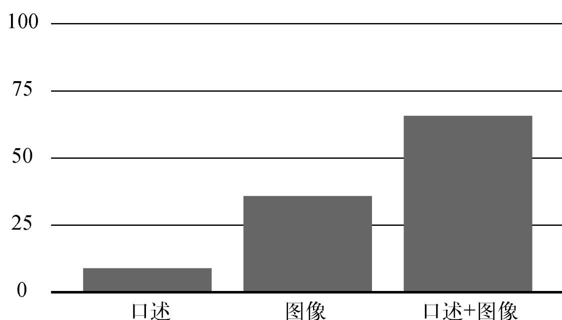


图 27-8 搭配使用图片和语言，能实现最好的记忆效果

此外，我们并不会花那么多时间来寻求问题的答案。Google 内部一项应用了眼动轨迹的研究表明，在 47%的情况下，用户对除前两个搜索结果之外的内容甚至连看都不想看一眼。这可以解释为，玩家认为 Google 结果的前两位最相关，但也有另一个可能的解释就是，用户不想读那么多内容，即便那会给他们一些可能用得上的答案。

27.4.3 格式塔组织

我们倾向于根据事物呈现的方式赋予其相应的预期。看上去相似的东西，就应该有相似的行为。可交互元素和不可交互元素应该能够明显对比出来。《黑色洛城》把玩家放在一个特大城市中。每一栋民宅和门脸都有门。显然，不太可能让每扇门都能通往一个完整的内部空间，但确实有些门需要能够打开并且通往建筑内部。玩家需要知道哪些门能开而哪些开不了。在《黑色洛城》中，设计师通过给门把手涂上不同颜色来将这些门区别开来——能打开的门被涂上了闪亮的金色。

图 27-9 展示的场景来自一向以环境复杂著称的《生化危机》，游戏里玩家能够与一些物品的小碎片进行交互。设计师给能够交互的物品添加了可见的闪光效果，以此提醒玩家。这种区别于场景中其他物品的特效告诉玩家，那些可交互物品都是与众不同的。



图 27-9 在让人眼花缭乱的场景中，闪光效果能够吸引玩家的注意力

27.4.4　第一印象

在本章快要结束的时候提到第一印象这个概念还真有点讽刺的味道，但我还是要说一说它的重要性。人们在不到十分之一秒的时间内就会形成对其他人的印象。一旦我们在脑子里刻下了这种瞬间印象，就意味着它将伴随着我们一生。

研究人员把学生分组，让他们协作解数学题，并且用摄影机录下整个过程。研究人员想知道这些小组是如何选出领导的。他们发现，对于 94%的数学题，小组给出的最终答案就是他们说出的第一个答案。关键不在于你是否最擅长解数学题，也不在于你是否是小组中最有说服力的人，仅仅是谁先说话而已。这就是第一印象的威力。

27.5　总结

- ❑ 不管你的感觉如何，你都是没办法处理多任务的。你可以快速切换任务，但这会有损你解决单个任务时的表现。如果任务变得能够自动处理，就不需要倾注你的注意力了，这种惩罚的效应就会削减。
- ❑ 一般来说，一个人的工作记忆能够同时存储少数几个“信息块”。信息块之间的关联越紧密越强烈，能记住的数量就越多。
- ❑ 你可以利用光亮、颜色、手势或其他引人注意的效果来吸引玩家的注意力。
- ❑ 借助理解了的部分，可以进行新概念的教学。
- ❑ 单纯的文字是最糟糕的记忆形式。这么说的话在这儿读到这句话也挺讽刺的，不是吗？

PART

7 第七部分 游戏设计工具

不要总是苦苦等待时机，根本不存在“时机正好”这回事。

就从脚下出发，就用手头能找到的工具行动起来吧！更好的工具自会随你的脚步而来。

——乔治·赫伯特

为了搞定工作，游戏设计师会用到各种各种的工具，理论工具和实践工具都有。不过，由于某些原因，学会使用这些工具在游戏设计领域似乎极具挑战性。

首先，这些工具会随着时间的推移而经历不断的更新换代，这一情况对电子游戏领域尤甚。当你学着使用某种特定工具时，随着这些知识一起到来的还有含蓄的保证——这种工具的生命周期有限，可能不久的将来就会出现什么新东西取而代之。曾经有段时间，设计师用 Adobe 公司（前身是 Macromedia）的 Flash 软件制作电子游戏原型。设计师忙于学习 Flash 的专用语言 ActionScript。一晃 10 年过去，已经很少有设计师还在用 ActionScript 或者 Flash 制作原型了。当下，Unity 是应用最广的电子原型工具之一。10 年之后，设计师们可能又会在另一套规则下使用另一种工具了。

其次，在不同的工作室里，设计师使用的工具也可能不尽相同。当我就职于 Electronic Arts 的时候，我们的游戏设计文档有一套拥有专利的完整解决方案。没有任何一门课程或者一本书、一堂讲座能传授我使用这套工具的技巧，因为它仅供内部使用。在我加入另一个工作室后，我们则用 Wiki 来维护设计文档，这就是一套完全不同的模型和工作流了。

除此之外，既然游戏设计师要深谙各种学科知识，也就意味着他们对这些知识所涉及工具的基本用法能做到运用自如。一名设计师在同一天中用到这么多东西的话，可一点都不奇怪：用 Microsoft Project 调整进度表，用 Jira 追踪 bug 和任务，用 Microsoft Word 更新设计文档，用 Cacoo 制作图表，用 Slack 与团队共享信息。伴随花样百出的技能和职责而来的，是很多新工具的学习曲线。

由于这种种困难，你得把这种工具型知识当作一次性物品。只去关注工具所能提供的功能就好了。你用来打开表格的软件究竟是 Microsoft Excel、Google Sheets、Apple Numbers 还是 OpenOffice Calc，可没有这些表格工具所能提供的数据追踪和评估功能来得重要。这些功能的概念才具有更长的生命周期，如此一来也就会给我们的学习带来更大帮助。

作为设计师，你得知道如何利用手头的工具完成一些任务。有一项任务是用书面文本创建各种形式的文档，以此完成沟通工作。你还得知道如何用视觉传达或者口头表达各种想法和概念。你更得知道如何借助工具回答关于游戏结构的复杂问题，这可能要求你对概率、数据分析、模式这些知识都有着深入的理解。以上这些内容，都涵盖在本部分里。

第 28 章 文档和书面沟通

一旦与敌人交手，设计文档就毫无用武之地了。

——达米恩·舒伯特

游戏设计师可谓千人千面。“传统”游戏设计师是什么样的呢？通常就是你在大型电子游戏工作室里见到的样子：设计师要负责一个大型团队的管理和团队成员意见的沟通反馈，也会常常自己制作关卡和贴图——不过只在给程序工程师和美术设计师提要求时才会这么做。小型电子游戏工作室的设计师也要靠文档，来记录下那些从日常对话和玩法测试中获取的灵光乍现的设计灵感。实体游戏的设计师最需要文档了——实体游戏大多是由书面规则构成的。

但有一件事是确定无疑的，那就是设计师不能仅仅依靠口头交流。文档的存在，就是为了确保各种想法和事项在经过充分沟通后而不会有信息丢失的风险。设计师的辛苦付出在兜兜转转的沟通中付诸东流，这又有什么好处呢？每个设计师都觉得自己在沟通时能表达得清晰无误，但并不是每个人的沟通水平都能在平均水平之上的。你只有肯下功夫钻研、勤于思考和实践，你的技艺才会越发纯熟，也只有这样，才能造就一个成功的设计师。

28.1 游戏设计文档

在电子游戏中，对游戏设计师来说最有用的一种工具（如果真有效应用的话）就是**游戏设计文档**（GDD）。外行人认为，游戏设计师只有在开工和收工的时候才会用到 GDD。其实，它是设计师工具箱里用来沟通的最有用的工具之一，但也是被误解最深的一个。几乎所有专业电子游戏设计师都要处理 GDD 文档。但为什么是它们呢？它们怎么会如此普遍？

如果一个游戏开发团队只有三个人（假如有一个设计师、一个美术设计师和一个程序工程师），那么他们只需要维持三条沟通渠道的畅通：设计师 – 美术，设计师 – 程序，美术 – 程序（见图 28-1）。

但是，只要再增加一个程序工程师，沟通渠道可不是仅仅增加一条，而是一跃成了六条（见图 28-2）。

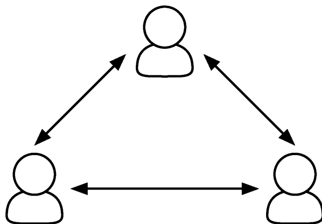


图 28-1　三方沟通渠道

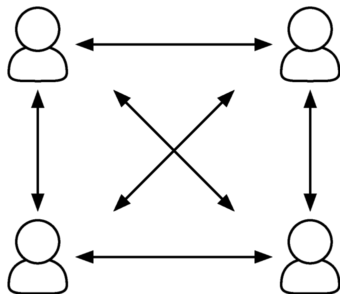


图 28-2　四方沟通渠道

这下你应该体会到了为什么专业游戏开发是一项庞杂的工作，尤其是当团队规模在百人以上时。如果一个百人团队里的所有成员都需要跟团队中的每个成员保持联系，人和人之间的沟通渠道就需要 4950 条之多。育碧的团队多达 600 人。以这个团队为例，如果每个成员都需要直接和其他所有成员对话，那么团队内部就需要维持 179 700 条沟通渠道。

显然，这操作起来也太难了。现实世界中的团队并不会以这样的方式进行组织——他们不会直接让团队中的每个成员相互接触。不过，大型团队会按照职能或项目模块分割成小的团体。比如，美术设计师相互之间可以进行沟通，但他们要想和其他职能成员进行沟通，就只能通过小组的制作人来传话了。或者负责多人游戏部分的成员在一起工作，而单人游戏部分的成员则只跟负责同一模块的成员进行沟通。

这就造成了另一个问题：团队成员不能自由地和其他所有成员进行直接沟通，而只能通过把关人（比如制作人或者带队的领导）的牵线搭桥。如果你玩过传话游戏，就知道经过多次转述的话能给传播渠道增加多少噪声了。

像游戏设计这类易变的、有时还非常模糊的概念，用这样的方式沟通是很不靠谱的。于是，团队就要发明能够通过数码形式复制的制品，以此消除如图 28-3 所示的“传话”过程中信息缺失这一隐患。GDD 就是一种用来解决这个问题的工具。



图 28-3　沟通环节的增加会带来噪声问题

GDD 就是能在搭建游戏或功能时给出足够明确说明的文档，它可以是任何形式的。不同团队、不同工作室中，GDD 的形态可能千差万别，输出的格式也可能迥然不同。人们对 GDD 的形态和目的也有一些普遍的误解。

普遍误解

关于 GDD 有一些错误认识。这很大程度上要归咎于很多网站都声称能教你怎么制作 GDD（只需要上网搜索一下就能找到很多）。这些网站的问题往往是作者只在一个单位工作过，从而导致他们对 GDD 的理解仅限于自己在日常工作中用到过的 GDD 的形式。文档在游戏开发组织中以很多不同方式存在，任何一种输出文档时要把其形式大一统的方式都是不合适的。

1. 普遍误解 1：GDD 是所有信息的存放处

关于游戏或功能的 GDD，最原始的目的是告知团队成员他们要开发的是什么。有鉴于此，会涉及如下一些相关人。

- **程序工程师**。得靠他们把项目搭建起来。
- **美术设计师**。他们在创作时得知道具体的情境。
- **制作人**。他们需要判断开发一个功能需要多久。
- **QA**。他们需要知道这些功能运行起来是什么样的。
- **其他设计师**。他们负责的系统需要跟某项功能配合。
- **授权商**。他们需要检查其拥有的知识产权的使用情况。

为了让他们制作出的游戏看上去很有料，不少设计师会描述各种在幕后影响某系统的因素（背景故事、设计过程中的讨论内容，或是其他转瞬即逝的东西），用来包装 GDD。除非能直接确切地告诉程序员或美术师他们要做的是什么，否则这些信息还是留在 GDD 之外好了。你可以把它们放进附录（参考 28.3 节）或者另写一份文档。

有些情况下，也有必要额外准备一份伪 GDD，用来应对外部授权商或者喜欢指手画脚的老板。他们通常想对开发团队正在做的事情插上一手。这样的情况下，GDD 对他们来说就太专业了。应对这种情况，设计概览或者执行概要文档有时会很管用。

2. 普遍误解 2：GDD 构建的世界就是律法

那些满怀理想的菜鸟设计师常常持有这种误解。游戏设计是一个迭代的过程，需要不断试验，不断进行试错。然而，很多 GDD 写出来让人感觉态度强硬，似乎这份文档容不得半点变动。最糟糕的情形下，程序工程师把 GDD 打印出来，照着一个个静态的概念搭建出功能。

GDD 是一定时间内某种创意的构想。它是为了促进团队内的交流沟通，而不是用来下达指示的。

我常听到程序工程师说，他们根本不会去看什么 GDD。稍后我会提到到底是什么在作祟才招致这种态度。不过，最主要的一个原因就是，GDD 未能紧跟时代步伐与时俱进。如果一名程序工程师读了 GDD 文档，接到的开发需求却和他读到的内容大相径庭，那么他就会等着人告诉自己到底该做什么，而不会再去相信 GDD 上所写的内容了。要尽量及时更新更新，以跟上时代潮流，不管这项工作有多乏味无趣，因为这就是设计师要干的活儿。

要谨记 GDD 肩负的“使命”——除非你打算自己去跟团队中的所有成员沟通设计上的变动，否则就必须保证 GDD 记录的是最新的设计。

3. 普遍误解 3：有那么一份所有工作室都能用的 GDD 模板

学生们常常要求看看设计文档的示例。我可以编一个出来给他们做例子，但它不会跟他们在行业内所见到的第一份设计文档一个样。

我之所以不太想给他们看这些东西，是因为每个工作室都有自己的文档程序。每个工作室都会用自己的文档来解决各自面临的不同问题，所以它们的文档看起来势必会大不一样。学生之所以会找我要示例，是因为他们以为这样就可以依葫芦画瓢，照搬格式了。他们认为，如果一份游戏设计文档的格式对了，它就变得“合法”了。但格式其实是最无足轻重的部分。

设计文档是写给特定读者的。暴雪为 MMO 写的设计文档和 Quantic Dream 的高度叙事设计看上去就会很不一样。你的程序工程师是什么人？有什么是他们已经清楚知道的？记住，你的文档是写给特定读者的。

已经掌握的信息就不用写进 GDD 里了。《疯狂美式橄榄球》系列的开发团队就不需要明确写出，越过得分线能够达成第一档进攻，或是第一档进攻后双方攻守转换并且形成新的得分线。团队成员都知道他们在开发橄榄球游戏，而橄榄球并不会每年都修改比赛规则，所以这类信息自然属于他们已经清楚知道的内容。

实际上，有些工作室确实有大量的游戏设计文档模板。如果经常有人把需要用到的部分漏掉，那么使用模板倒是个不错的办法。不过，这么做的风险在于，它们通常不会随着团队和项目的改变而自动更新，如此一来也就容易使文档充斥着过多没用的空白项。如果程序工程师或其他相关人员得跳过大量空白区域才能从中找到自己所需要的信息，这就会给他们带来不好的体验感。这就是用一份正式的 GDD 最恼人的地方。

考虑到写文档时你还需要处理别的问题，请把保持文档的简洁性当作最重要的目标。

28.2　GDD 创建流程

> 凡是能够说的，都能说得清；对于说不清的，要保持沉默。
>
> ——路德维西 · 维特根斯坦

我们来体验一下如何创建一份短小精悍的设计文档。假设你在一个小团队中，要为 Facebook 平台开发一款幻想类 RPG。主设计师找到你，要你设计一个打造系统。你会怎么来写这份文档呢？

28.2.1　第一步：明确设计意图/想要的体量/相关系统

设计师这一职位上面往往还有主设计师或创意总监。你所负责的设计，其目的很可能和更高级别设计师所持的更宏大的设计意图息息相关。

如果不清楚这个系统的目的，你所能做的也就是从别的游戏里抄一个相似的打造系统过来而已。所以，要先明确设计意图。可以从跟其他相关人员聊聊开始——提一些探究性的问题，找出来哪些系统需要和你的设计联动，这些系统的程序工程师需要什么、期望什么。确保在动手写文档或制作原型之前，你真的能够理解这项任务背后的动机。

设计师都有一种可怕的过度设计倾向。随时蹦出主意来，当然比花费大量人力和时间对其进行评估测试来得容易。这么说的意思是，拿到设计任务，设计师拿出的方案常常是有着繁复细节的复杂系统。单独来看，这没什么问题。但是放在整体来看，问题可就大了。没有任何一个项目能够在保证每个系统复杂度的前提下还能指望按时发布，更别提能得到用户的理解了。了不起的设计师知道哪些系统能从其复杂性中受益，而哪些越简单越好。对游戏都需要包含哪些功能了若指掌之后，设计师就能知道他们需要设计的系统是复杂一些好还是简单一些好（见表 28-1）。

表 28-1　创新程度和风险

	描　述	风　险	例　子
创新（1 级）	设计水平远超市场上其他游戏的功能水平	最高风险	《孢子》的物种编辑器
市场领先水平（2 级）	设计和市场上表现最好的同类功能相近	高风险	《命运》的晋级系统
市场标准水平（3 级）	设计符合同类游戏同类功能的普遍期望	低风险	《最后生还者》中可破坏的地形
保持现状（4 级）	在满足基本功能需求的情况下，设计尽可能简单朴实	最低风险	《刺客信条》的内置商店

如果主设计师告诉我：“我们有很多时间可以花在美术上面，所以你可以设计得宽泛些，但游戏整体偏休闲，所以不要太复杂。”这时我可能会选择采取表 28-1 中描述的“市场标准水平”。

我们的设计需求和哪些系统进行互动呢？如果你需要给玩家一些物品，但背包系统并不支持，怎么办呢？如果压根没有背包系统呢？谁来把握游戏里的经济系统，以防止游戏里的市场被你的免费物品扰乱？你需要联系谁？撰写 GDD 时，要确保这些内容之间没有矛盾冲突点。比如，设计的目的是提供一套完全自定义的角色生成器，同时设计的体量要简单小巧，那么你就需要和主设计师碰个头，确定一下什么是必须保留的了。

28.2.2　第二步：调研

第一步确定下来的体量水平有助于你决定需要做哪种类型的调研，以及需要做多少调研。这时，在行业内广泛涉猎其他游戏就很有帮助了。如果你都没玩过其他类似的游戏，又怎能知道最终出现在你游戏里的功能应该是什么样的呢？比如体育游戏里联盟的匹配赛制相关机制可能跟多人在线竞技场游戏（MOBA）相关。设计师要想获得快速成长，最好就是去玩各种烂游戏，并且努力搞明白它们究竟烂在哪里。找出那些不成功的功能之后，你就能在设计时成功绕开那些同行兄弟们曾经深陷其中的陷阱和失误了。

当然，你的调研不仅限于游戏。表 28-2 包含了一些能帮你把调研范围拓展到游戏之外的点子。

表 28-2　调研方法建议

	描　述
创新（1 级）	字面来看就知道，你要做些市场上从没人做过的东西，自然就不能把别的游戏里的功能拿到你自己的游戏中。不过，你确实也需要了解类似功能的最佳表现，以此来确定你的功能质量是否超出了行业领先水平
市场领先水平（2 级）	这一步需要你走出游戏世界，寻找其他灵感。除了从事设计工作之外，你也有阅读习惯，对吧？从什么样的科幻和非科幻的作品里你能找到灵感？从什么样的非游戏互动系统（ATM、玩具、节日活动）你能找到灵感？彻底体验吧
市场标准水平（3 级）	玩一玩有类似功能的游戏。哪个做得最好？好在哪里？怎么能把它们的系统调整应用到你自己的游戏需求中？
保持现状（4 级）	玩一玩有类似功能的游戏。试着找出它们的共同点。有没有可能在保持功能设计意图的情况下去掉一些什么东西？这需要给设计做减法。这项功能的最小可用版本是什么样的？

28.2.3　第三步：拿出主意

完成第二步的调查之后，对所面临的设计问题，你应该有了充分的准备，能够提出几种可能的解决方案。尽量多列出一些解决问题的方法。很快你就会对“低垂的果实”（参见第 2 章）感到厌倦了。如果能跳过它，你就可能从独到的视角想出完成设计目标的方案。你可以随便用什么方法，来记录这些想法，只要能记住就行，最终这些想法中的绝大部分都会被你抛弃。如果在这过程中你需要和其他人协作，那么 Google Docs 这类协作工具就能助你一臂之力。这时，这份记录并不是为游戏设计文档准备的，而是仅仅供你自己用的。

28.2.4　第四步：杀死你的挚爱

在现阶段，你可以去找寻所有可能的解决方案。最好先别急着进入下一步，回过头来看看都有哪些需要排除的。

- 不在选定体量中的；
- 无法实现的；
- 在调研过的游戏中已经证明效果不好的；
- 不符合设计意图的（对自己诚实点）；
- 和项目中其他设计冲突的。

28.2.5　第五步：把最佳答案丰富细化

在第二步，你了解到了其他游戏是如何解决问题的。在第三步，你又知道了如何才能生成一大堆想法。接下来，把你的所知写在纸上就是小菜一碟了。停！

别忘了还有你的读者。

如果你是写给程序工程师看的（如果你从事的是电子游戏开发工作，那么很可能就是这样

的），记住，程序工程师要把你的语言转换成逻辑代码。文档的形式越贴近他们的思考方式，他们把内容转换成适用于整个系统的代码的这一过程也就越轻松。总的来说，程序们更偏爱这样的分级列表。

- 玩家选择种族（见 RaceList.doc）。
  - 选择精灵，+2 速度。
  - 选择矮人，+2 力量。
  - 选择母牛，+2 哞哞。
- 接下来，玩家选择职业（见 ClassList.doc）。
  - 选择祭祀，初始技能是治疗（见 Skills.doc）。
  - 选择游侠，初始技能是重击。如果选择了游侠，之后玩家就不能选择邪恶势力做盟友。
  - 选择批评家，初始技能是恼人。如果选择批评家，之后玩家就不能选择正义势力做盟友。

当然，这只是概况而已。程序工程师种类有很多，每个人也都可能有自己的偏好风格。作为一项启发式，简单明了的项目列表比成片成片的文字更有利于程序工程师理解你的系统。如果有疑惑，直接去问程序他们想要看到什么样的形式就好了。他们怕你，就跟你怕他们一样。一般情况下，他们会告诉你："短的，易读的。"从来不会有人说："要 30 页，带有丰富细节的。"

多多表现简洁的一面吧。记住，随时更新文档可是你的职责所在。你认为什么样的更容易维护呢？是简短明了的项目列表，还是大片大片的文字？要常常问问自己：怎么能让这份文档更加简短清晰？

28.2.6 第六步：编辑并找到边界情况

你已经把这项功能最主要的设想写了下来，也把它浓缩成了逻辑列表的形式。现在还有两项任务必须要做，最好二者能同时进行。第一项任务就是把这一版设计发给合作的设计师以及实际开发这项功能的同伴。问他们这样几个问题：够清楚吗？有什么错误吗？到哪里会中断？

边界情况就是只会在极端条件下发生的问题。在其他人查看文档的时候，试着完成第二项任务——找出设计中的边界情况。测试极端情况下系统会不会中断而无法为继。

以下面这个简单的设计为例。

> "玩家跳跃的高度等于其力量除以背包中物品的重量。"

这听起来很合理。但如果背包中物品重量是零呢？18/0 意味着玩家能跳得无限高。

再看一个例子。

> "玩家可以把物品放进物品'背包'中，'背包'有 20 个储存格。"

这就简单明了多了。如果玩家把一个背包放进背包，会怎么样呢？如果玩家试图往背包里放

进第 21 个物品呢？如果玩家要把背包这个物品卖掉，那么背包里的物品要怎么处理呢？这些都是你要回答的问题。由于背包里的背包这个问题有点怪，它就是一种边界情况。其他情况也需要在草稿阶段就仔细考虑清楚。

有时要识别边界情况比较难——至少比我在上面提到的例子要难。要检查边界情况，最容易的方法就是设置极端的玩家代表。如果某样东西玩家拥有的数量为零会怎么样？如果他什么都有呢？如果绝大多数玩家想站在同一个点上会怎么样？如果同一个动作玩家做上 2 万遍呢？玩家在这个功能设计上所能采取的最不合逻辑的行为是什么？

图 28-4 是游戏《丧尸围城 2》里的截图。爆炸能造成连锁反应，这个设计想法没问题。但如果玩家把 100 罐丙烷堆在一起，然后有什么东西引燃了它们，会怎么样呢？物品有没有最大速度？或者同一场景中的爆炸物是否应该设置数量上限？



图 28-4　一种可能的边界情况

28.3　参考文件

你有没有注意到前面写给程序工程师看的分级列表中我提到了“见 RaceList.doc”？那些就是参考文件，这么做最有助于打造短小精悍的文档。如果你发现自己在不同文档间复制粘贴，就可以考虑把这部分信息单拿出来，做成一份参考文件，再加一个超链接。在那个例子中，我完全可以在角色创建的设计部分列出所有种族，以及他们的设计、属性和位置，但这些和角色创建这个具体功能有关系吗？

利用参考文件的另一个好处是，这样更容易编辑。如果兽人的力量奖励改变了，就需要把 GDD 中所有出现的地方都改一遍。但如果用了参考文件，只需要改一个地方就可以了。

附录

如果有些必要的或有用的背景信息需要放进文档中，该怎么办呢？丢掉不理就好了，对吗？当然不是。杰西・谢尔在《游戏设计艺术》一书中指出，游戏文档是治愈人类知识贫乏的良药。

不过，程序工程师在规划如何开发这项功能时，是用不到这些背景信息的，而且你也不希望它们把设计文档分割得支离破碎。因此，把所有“奖励”素材放到文档最后，做成附录部分，或者链接到一份几乎没有简洁性限制的 FAQ 文档里。你可以把所有需要记住的东西（设计过程中的争论点、做出某些选择的理由、草图，等等）都加到附录中。如果在为设计文档瘦身，保持简洁的过程中你觉得很痛苦，正好可以在这部分放松放松。

28.4 桌游的文档工作

桌游的 GDD 跟电子游戏的大不相同。桌游的文档是由玩法规则和附录组成的，而附录通常用于描述游戏中的素材，比如卡牌和效果。和电子游戏不同的是，桌游的文档是为了说明现阶段开发的状态，而不是靠它去指导开发方向。这是因为，比起电子游戏，桌游的开发制作相对容易。电子游戏中如果要做出重大改变，团队可能需要详细规划出变化是什么样的，并且给出实现方案。然而在桌游中，设计师常常能够轻而易举地做出修改，并在经过评估后把修改记录在文档中。

桌游的文档主要考虑“规则”。不过，用“规则”这个词其实不太恰当，因为文档里的“规则”可以包含很多其实算不上规则但很有用的信息，比如策略技巧、示意图、背景故事，等等。

不同于电子游戏的文档，这些规则通常是由玩家自己来阅读的。要么是玩家在开始玩儿游戏之前就已经读到了这些规则，要么会有已经熟悉了规则的人对这些规则进行总结。有些玩家会直接从设计师那里学习规则。不过，玩家对于一款桌游的初体验多是来自规则说明书或是别人的口头总结。

因为在用作附录之前，规则会先被人阅读，所以顺序和展示方式就事关重大。玩家的游戏目标（第 4 章）应该尽早提出，并且清晰描述出来，这一点很重要。玩家会在脑子里创建一个框架，用来理解接下来的所有内容。玩家会一边阅读规则，一边消化理解这些规则将会如何影响他们满足游戏目标的能力。

除非设计师能把自己连同游戏一起发行出去，否则，规则就必须包含所有可能出现的合理情况。规则中不能有遗漏的情况，否则游戏就会停下来，并且无法完成。

同时，规则一定要做到简明扼要，以便玩家一次就能看明白，从而能够全身心投入实际游戏中（记住第 27 章提到的人类记忆容量有限这一先天劣势）。如此一来，桌游规则的设计师就既得保证规则的简明性、可读性高，又得保证能描绘出游戏全貌。做到两者兼顾可不容易。

测试游戏规则的一个方法是，进行一次**盲测**。盲测中，此前从未接触过这款游戏的玩家要试着学会游戏的玩法，并且只靠规则进行游戏。设计师只有在测试有失败风险或已经跑偏太远可能造成后续测试结果无效的情况下才能说话或介入。盲测最为接近真实玩家第一次打开箱子时的情况。盲测组织起来很难，而且完成起来也很耗精力，但它能找凸显出那些对玩家来说不合理的规则。

另一个评估规则的方法是，想想（或者录下来）你是如何向测试玩家介绍你的游戏的。进行过很多玩法测试后，设计师倾向于以固定的节奏，在开始前优先介绍游戏的重要部分，然后才是更细致的内容。把内容以此分类，你就能知道这些主题应该以什么顺序出现在规则中了——重要的优先，然后是和这一主题相关的在特定区域内更有情景联系的。

有个元素很有帮助，但在桌游发行之前就得抹掉，那就是一份列举着游戏中所有卡牌和全部元素效果的清单。开发过程中，在某个地方摆上这么一份清单会大有用处。不过，如果卡牌能够自我说明，那也就不需要把这东西放进规则中了，否则会让玩家不堪重负。

28.5　状态和流程图

游戏有很多**状态**。

在《超级马里奥兄弟》这种平台游戏中，玩家可以同时处于多种状态。首先，游戏本身处于可玩状态、动画状态（玩家的输入被忽略时，比如每关的最后），或者游戏结束状态。马里奥可以是小身材、大块头、火球或者无敌状态。同时，马里奥也可能处于站立、行走、跑动、下落、游泳或者攀爬状态。马里奥可不是游戏中唯一带有状态的对象。一块砖也有标准、问号、破碎、生成物品或者坚不可摧状态。

更重要的是，游戏会在不同状态间来回转换。当下落状态的马里奥和一个行走状态的乌龟发生碰撞时，乌龟会切换到龟壳状态。小身材马里奥碰到敌人的火球时，游戏切换到死亡动画状态。

如果在定义明确的基础上，可以把游戏看作不同状态间的固定**转换**，那么你就可以画出游戏状态流程图来。对很多游戏来说，这都很有用，因为它使得人们可以以一种直观的形式查看抽象的概念。电子游戏中的流程图就特别管用，因为在构建构成游戏系统的算法时落实到文档的流程图能派上用场。以我自己的经验来说，不仅是我发现了绘制流程图在设计系统时很管用，我合作的程序工程师也会因为我在设计文档中放进了流程图而对我表示感谢。在实体游戏中，流程图能帮你分析出如何通过规则教会玩家玩游戏，并且有助于厘清规则中的歧义。

首先有必要指出的是，虽然不同地方的流程图形式都差不多，但是设计师在对一些特定形状和相应功能的使用上仍存有分歧。尽管基本上都差不多，但细节上会有差异。不管用什么工具进行沟通，都是为了达到最佳的沟通效果，而不是为了以某种放之四海而皆准的“正确”方式使用它。如果这意味着和本书中的范例截然不同，那么你就不得不按照需要的方式去做！

▶ **注意**　从业人员对于流程图里的形状和各元素的功能持有不同意见，即便是成文的规范中也没有达成一致，比如用于其他方面软件设计的 UML（统一建模语言）。

图 28-5 是简化版单人“二十一点”游戏的流程图。为了简单起见，这个版本忽略了分牌、加倍和自动分配赌注机制。流程图的基本思路是，用户从起始位置开始（几乎总是放在左上角），一步步经历游戏的各个步骤，直到抵达结束位置。要实现这一效果，必须有一个开始点和至少一

个结束点。除了预先定义的结束状态之外，游戏不能陷入任何一种僵局。此外，在任何时间点上，用户都只能同时处于一个位置上，即用户不能同时沿着多个路径走下去。

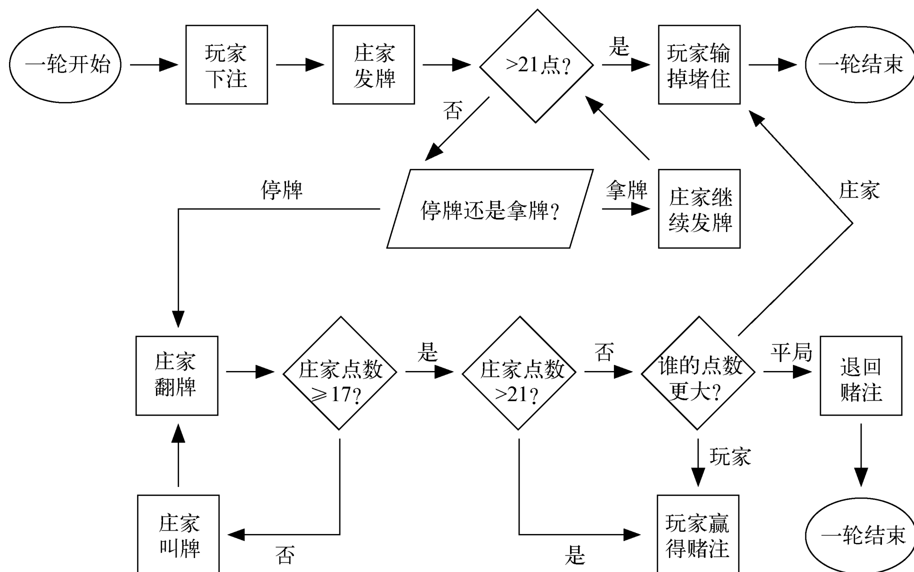


图 28-5 “二十一点”流程图

现在，让我们来过一遍流程图中的每种元素，特别说明一下它们各自的用途和需要。

- **椭圆**用来表示流程图的开始或结束（见图 28-6）。每个流程图都应该从一个明确标记的起始位置开始。通常，流程图的阅读习惯是从左到右、从上到下。这么一来，表示开始的椭圆应该在整个流程图的左上角。可能存在多个结束状态。不过，椭圆是唯一一种可能没有箭头指向它或没有箭头从它上面指出去的形状。其他所有形状都至少会各有一个箭头。

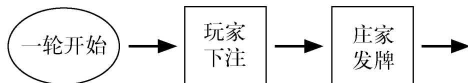


图 28-6 流程图中的椭圆

- **箭头**用来连接各个形状。箭头的方向可以指示出如何从流程中的一个步骤离开，进入下一个步骤。一个形状可能会引发多种不同事件，所以如果一个形状上同时存在多个箭头，那么每个箭头都应该写好标签，以便用户能够知道该用哪一条。比如，在图 28-7 所示的图中，游戏要检查玩家手中的牌是否已经爆掉（即超过 21 点）。如果玩家的牌爆掉了，那么流程就要顺着标有“是”的箭头继续；反之，就顺着“否”的箭头继续。只有方向是离开形状的箭头需要标记。由于“是”和“否”是仅有的两个可能，流程一定会从这个形状上离开，而且一定会到这两个方向的其中之一去。

此外，箭头只能指向唯一一个方向，以免使人困惑。如果游戏流程中某个步骤造成的反馈会立刻指向它来的步骤，就应该使用两个单独的箭头，分别指向不同的方向。

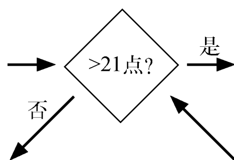


图 28-7　从菱形或平行四边形延伸出来的箭头需要标记出唯一的情况

- **菱形**用来表示游戏需要判断不同条件的状态。如果发生了事件 X，就这样做；如果发生了事件 Y，就那样做。这不是让玩家做决策，一会儿我会再提到。这个条件式的每种可能都必须用一个箭头表示。如果漏掉了什么，流程就有可能中断。比如，玩家到了和庄家比大小的步骤，这时就有几种不同的可能了。可能是玩家的点数大，这样的话玩家胜，并且能赢下赌注；也可能是庄家点数大，这样的话庄家赢得玩家投入的赌注；但还有第三种可能：玩家和庄家的点数可能一样大。如果流程图里漏掉了这种情况，那么当庄家和玩家的手牌都是（比方说）20 点时，流程就会中断，没人知道下一步该怎样。由于游戏只能在一个结束椭圆上结束，这种情况肯定是错的。菱形必须至少有两种输出，并且所有输出都必须能够体现出该元素的各种可能性。
- **平行四边形**用来表示玩家的决策。平行四边形和菱形差不多。二者都有多种带有标签的输出。而不同之处就在于，在平行四边形这里，决定走哪条箭头继续流程的，是玩家的行为而不是游戏规则。平行四边形能够反映出所有来自系统之外的输入。在游戏范围之外的流程图中，这通常代表玩家采取的某种与选择无关的行动（比如从另一个系统中接收到信息），如此一来，通常也就只有一个箭头从这种元素离开。不过，由于游戏本身的交互性依赖于决策结果，玩家决策大多会造成多种结果输出。

  在“二十一点”这个例子中，只有一种玩家决策：拿牌或停牌（见图 28-8）。如果玩家选择拿牌，就会收到另一张牌，游戏会检查他的牌是否已经爆掉；如果没有，玩家会再次面临同样的选择。要注意，庄家的游戏循环是由规则定义的，而不是玩家决策，所以流程图中庄家的部分是用菱形表示的，而玩家的循环是用平行四边形代表玩家决策。简单数一下游戏流程图中平行四边形的数量，就能知道玩家互动得是否频繁，因为其他所有形状都是游戏本身“玩”出来的。留给玩家的游戏部分都在平行四边形里。

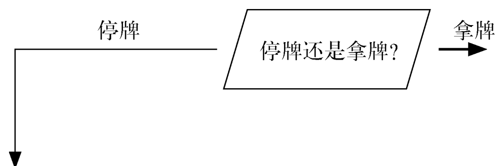


图 28-8　流程图中的平行四边形

- **矩形**用来解释游戏进程。这代表游戏中发生的需要引起注意的事。由于在流程图涵盖的范围内，这些进程不涉及玩家的选择，也就只会产生一种可能的输出。比如，我们可以采用与此描述（见图 28-9）相符的某种算法来阐释庄家如何发牌。但在每种情况下，结果都是一样的：玩家随机从牌堆中拿到两张牌。

  要注意的是，在图 28-5 的示意图中，玩家选择下注的行为是标记在矩形中的。这是因为不管玩家选择下注$1 还是$100，游戏做出的反应都是一样的。不管是什么情况，游戏流程都会停留在同一个步骤上。如此一来，即便下注多少是一种玩家选择，但在这一节点上也不会产生什么有意义的分枝，所以长方形就是最恰当的形状。

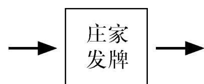


图 28-9 流程图中的方块

- **圆形**用来表示远程连接。这个形状在“二十一点”流程图中并没有出现。它是用来表示连接到另一个流程图的，作用有点类似于一种特殊的结束点。举个例子，在桌游《荒野大弹客》中，玩家扮演西部老牛仔或者土匪，玩法是用弹指神通控制小圆块在桌面上射击目标。有一种特殊情况就是，分属双方的两个圆块进入同一个建筑时就算平局。但平局本身是有自己的一套规则的，并且是独立于游戏主战场之外的。如果你正在绘制这款游戏的流程图，不妨放上一个圆形，在上面写上“转至平局”，而不用把平局的流程也塞进主战场的流程中。这会让流程图切换至另外一页，画着同样有着开始和结束状态的“平局”流程图。

28.6 总结

- 对于电子游戏的游戏设计文档，其目的在于以实际执行人员偏好的形式清晰简要地对将要开发的功能加以描述。
- 游戏的设计决策发生变化后，其体量或功能性可能也会随之改变，因此要不断对文档进行更新。
- 并非所有功能点都要具备同样的创新水平。有些功能几乎必然会被砍掉。这就需要加以规划，可以通过早早对复杂程度加以限制来进行。
- 创建外部参考文件比来回复制粘贴要好，因为要保持设计文档随时更新到最新状态，设计上的一个修改最好只需要改动文档里的一处。
- 流程图有助于以可视化形式呈现一个系统。

第 29 章

概　　率

29

> “概率就是这个时代的祸根，”正在热身的莫兰德说，“随便一个人都可以说自己知道可能会发生什么。但其实，大部分人就连他们身边发生了什么事也毫无察觉。他们对于生活的结论来自完全不沾边且常常失灵的假定。”
>
> ——安东尼·鲍威尔，《随时间之乐起舞》

我最喜欢的一个关于概率的故事，来自诺贝尔化学奖得主曼弗雷德·艾根的著作 *Laws of the Game*。有个人要坐长途飞机，但他很担心会发生新闻上看到的劫机和爆炸事件。于是，他就给自己的保险代理人打电话，代理人告诉他飞机上遇到炸弹的概率非常小。这个人仍然不屈不挠地问：“那一架飞机上同时出现两枚炸弹的概率有多大？”保险代理人一头雾水，告诉他：“这种情况出现的概率应该是极其微小的。如果说有一枚炸弹的概率是万分之一，那么同时出现两枚炸弹的概率应该是亿分之一了。”听罢，这个人好像得到了安慰，镇静了下来。几周之后，代理人从新闻上看到，从一位当地乘客的行李箱中发现了一枚炸弹。庭审的时候，这位乘客声称，他带着炸弹登机纯粹是为了降低飞机上出现另一枚炸弹的概率。

要成为一名成功的游戏设计师，可能最需要掌握的一项重要技能，就是对于**概率**这一概念有自己深刻的理解。无论是简单的纸牌游戏，还是枝节庞杂的多人在线（MMO）游戏，无不把概率看作决定游戏体验的关键因素。你是怎么理解概率的，决定了你能否打造出精彩纷呈的游戏互动环节。

29.1　概率就是花式数数

概率之所以能令很多新手设计师望而生畏，是因为他们把它当成了数学问题。世界各地的学校里都曾发生些故事让人们一听到数学二字就谈虎色变。概率计算可能很刺激也很复杂，但从根上说，它就是数数而已。

　　概率 = 特定事件数/事件总数

举个例子，你想要知道玩家在玩巴卡拉纸牌时，有多少次把 A 当作底牌。桌子上的一副牌有 52 张，其中有四张 A。你需要知道的是“抽到一张 A”这个特定事件的概率，而所有事件就

是“抽一张牌”。所以在这里，你就得数一数 A 的数量以及所有牌的数量。那么抽到一张 A 的概率如下所示：

A 的数量/所有牌的数量 = 4/52 = 7.7%

29.1.1　联合概率

最常用到概率的情况可能是计算**联合概率**。联合概率就是多个事件同时发生的概率。在介绍精确的计算方法之前，我们先从一种更容易的主要靠数数的方法开始。

有三枚均匀的硬币：1 美分、5 美分和 10 美分。如果把这三枚硬币都抛起来，那么落地的时候都是正面朝上的概率是多少呢？刚好有两枚硬币正面朝上的概率呢？只有三枚硬币，所以很容易数出来的。

> ▶ **注意**　我提到的“均匀”的硬币或“均匀”的骰子，指的是硬币或骰子的每个面都以均等的概率出现。一枚均匀的硬币落地时有 50%概率正面朝上，50%概率反面朝上。

三枚硬币落地，可以有八种不同情况（见图 29-1）。这里面有几种是三个全部正面朝上的？由于这样的情况只有一种，并且所有硬币都是均匀的，那么三个硬币都是正面朝上的概率就是 1/8。刚好有两枚正面朝上呢？如果你去图 29-1 里找，就会发现有三种：正反正、正正反、反正正。因此，刚好有两枚硬币正面朝上的概率就是 3/8。

正	正	正	正	反	反	反	反
正	反	正	反	正	反	正	反
正	正	反	反	正	正	反	反

图 29-1　抛三枚硬币

这就是数数而已，但如果是更大范围的排列组合，数起来的量就很可观了。不过，有种更简单的方法。

首先，你得知道下面这些原理。

- 概率永远在 0 到 1 的闭区间内。概率等于 0 意味着这个事件不会发生，概率是 1 意味着这个事件总是发生。任何大于 1 的数作为概率都是没有意义的，因为怎么会有什么事件发生的可能性比总是发生更大呢？同样，小于 0 也没意义。一个事件发生的可能性怎么会比不会发生更小呢？

- 概率有几种不同的表现形式。有时是分数，有时是小数，有时是百分比。1/2 的值等于 0.5，也等于 50%。它们表示的都是一回事。
- 事件的概率通常用 P(事件)表示，“事件”就是你想数的那个概率的标记。所以 P(正面)就是“正面朝上的概率”的另一种表达方式。

不相交事件（互斥）的概率加起来等于 1。不相交意味着同时只会发生一种事件。比如，一个人要么是 64 岁，要么是 65 岁，不可能既是 64 岁又是 65 岁。所以“64 岁”和“65 岁”这两个事件就是不相交的，或者叫互斥的。面对不相交事件时，可以把它们的概率加起来，就至少能得到其中一个发生的概率。一个人“是共和党”“是民主党”以及“既不是共和党也不是民主党”就是能够反映美国所有注册选民政治立场的不相交事件。因此，把这三者概率相加，保证能够得到 1。

掷 1 美分硬币并且正面朝上的情况如何呢？硬币有两面，每一面朝上的概率是均等的，所以只要简单数一数就能知道，正面朝上的概率是 1/2 或者 0.5。掷 5 美分和 10 美分的硬币也是同样的结果。

当事件是独立的，意味着一个事件发生不会影响其他事件发生的概率，计算独立事件的联合概率只需要把各自发生的概率相乘。另一种理解联合概率的方法是把它们想成“并且”。三枚硬币都是正面朝上的概率可以写成下面这样：

概率（1 美分正面朝上，且 5 美分正面朝上，且 10 美分正面朝上）

P(1 美分正面朝上) × P(5 美分正面朝上) × P(10 美分正面朝上)

(1/2) × (1/2) × (1/2) = 1/8

这比计算掷三枚硬币刚好有两枚正面朝上的概率要复杂一些。用不相交事件的方法怎么计算刚好有两枚正面朝上的概率呢？

P(1 美分=正，且 5 美分=正，且 10 美分=反)

P(1 美分=反，且 5 美分=正，且 10 美分=正)

P(1 美分=正，且 5 美分=反，且 10 美分=正)

掷三枚硬币是独立事件，所以计算概率时把三枚硬币的概率相乘：

P(1 美分=正，且 5 美分=正，且 10 美分=反) = (1/2) × (1/2) × (1/2) = 1/8

P(1 美分=反，且 5 美分=正，且 10 美分=正) = (1/2) × (1/2) × (1/2) = 1/8

P(1 美分=正，且 5 美分=反，且 10 美分=正) = (1/2) × (1/2) × (1/2) = 1/8

P(刚好两枚正面朝上) = 1/8 + 1/8 + 1/8 = 3/8

用均等的（1/2 和 1/2）概率计算时比较简单。不过，我们来改变一下练习的条件，假如硬币不再是每面 50%概率的均匀硬币，而是做过手脚的有 70%概率正面朝上的硬币。这下就不能用数

数的办法了，因为正面朝上和反面朝上的概率不一样。所以必须用上数学方法：

P(1 美分=正，且 5 美分=正，且 10 美分=反) = (0.7) × (0.7) × (0.3) = 0.147

P(1 美分=反，且 5 美分=正，且 10 美分=正) = (0.3) × (0.7) × (0.7) = 0.147

P(1 美分=正，且 5 美分=反，且 10 美分=正) = (0.7) × (0.3) × (0.3) = 0.147

P(刚好两枚正面朝上) = 0.147 + 0.147 + 0.147 = 0.441

让我们回过头看看巴卡拉纸牌里抽到 A 的那个例子。抽到 A 的概率是 1/13。如果巴卡拉牌桌上是一副标准扑克牌，那么下一张牌也是 A 的概率是多少呢？由于抽到一张 A 的概率是 1/13，那么连续两张都是 A 的概率应该是(1/13) × (1/13)=1/169，或者说 0.006，或是 0.6%，对吗？不是这样的。

记住，**只有**独立事件的概率才可以简单相乘。这里提到的事件不是相互独立的，因为一旦你从牌堆里抽走了一张 A，那么剩下的 A 就少了一张。数数就知道，第一张牌是 A 的概率是 4/52，也就是 0.077。如果第一张牌是 A，那么下一张牌也是 A 的概率就变成了 3/51，也就是 0.059（4 张 A 去掉已经被抽走一张，所有 52 张牌去掉被抽走的一张）。抽走第一张 A 把概率从 7.7%变成了 5.9%。如此一来，连抽两张 A 的实际概率应该是这样的：

P(连抽两张 A) = P(抽到第一张 A) × P(抽到第二张 A)

P(连抽两张 A) = (4/52) × (3/51)

P(连抽两张 A) = 12/2652，或 0.0045，或 0.45%

注意，这比我们开始估计的 0.6%可低了不少呢。

29.1.2　条件概率

计算相互依赖事件的概率时，**条件概率**就能派上用场了。条件概率中，要用已经发生的某事件来改变另一个事件的概率。比如，你在做一款儿童游戏的市场调研，需要在小马和太空飞船之间选择一个作为主题。你调查了 10 个小朋友，问他们更喜欢哪个（见图 29-2）。



图 29-2　孩子们想要哪个主题

计算孩子们喜欢小马还是宇宙飞船的概率就是简单的数数：

P(小马) = 4/10，或 40%

P(宇宙飞船) = 6/10，或 60%

同样，人口学统计也可以靠数数得出：

P(男孩) = 7/10，或 70%

P(女孩) = 3/10，或 30%

现在，在要提出问题的设计上，你务必谨慎。小男孩玩家选择宇宙飞船的概率是多少？这和玩家既是男孩又选择宇宙飞船的概率是两回事。对后者来说，我们数出来选了“宇宙飞船”的男孩数是 5，用 5 除以孩子们的总数 10，得到 5/10，或者 50%。不能简单地用玩家是男孩的概率 70%乘以选择“宇宙飞船”的概率 60%，因为这两个事件不是相互独立的。

前一个问题已经带有假设，认为玩家是男孩，所以为什么要把三个女孩玩家算在内呢？这个问题的答案应该是 5/7 或 71.4%。

“玩家既是男孩又选择宇宙飞船的概率”应该写作：

P(男孩且选择宇宙飞船)

前一个问题“男孩玩家选择宇宙飞船的概率”应该写作：

P(宇宙飞船|男孩)

竖线表示“条件”，读作“男孩的条件下选择宇宙飞船的概率”。一个用得上的公式是这样的：

P(A 且 B) = P(B|A) × P(A)

为简明起见，可以用图 29-3 的韦恩图来表示。

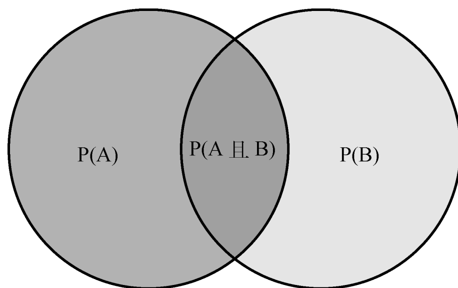


图 29-3　韦恩图

P(B|A)的值就是 P(A)那个圆里同时也是 P(A 且 B)的部分。这是因为给定了条件 A 的情况下 A 为真，也就可以忽略非 A 的部分。如果用能数的东西可能看起来会更容易理解（记住，交叉部

分要数两次，一次算作 A，一次算作 B ），如图 29-4 所示。

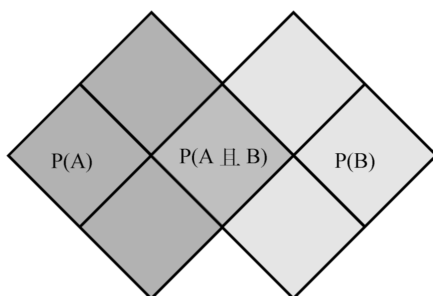


图 29-4　可数的韦恩图

一共有八个方格。如果知道 A 为真，那么就只需要关注 P(A)的方块。所以，提到 P(B|A)，就只需要去所有 P(A)的方块里数同时也算作 P(B)的方块就好了。这个情况下，作为“条件”的 A 有四个方块。那么在这四个方块中，B 在其中的概率是多少呢？这四个方块中同时也属于 B 的只有一个，所以答案就是 1/4。

P(A 且 B) = P(B|A) × P(A)

(1/8) = (1/4) × (4/8)

让我们回到之前的调查中：

P(宇宙飞船|男孩) = P(男孩且宇宙飞船)/P(男孩)

P(宇宙飞船|男孩) = (5/10) / (7/10)

P(宇宙飞船|男孩) = 5/7

这个例子太简单了，三个数都可以简单地数出来，但现实情况并不总是这样的。

假设你在参与一场在线的铁手套比赛，胜者继续存活，并且得到更多战利品，而败者直接退场。任何一个玩家存活 *X* 轮的概率，也就是 P(*X*)，如下所示。

P(1) = 1.00

P(2) = 0.50

P(3) = 0.24

P(4) = 0.10

P(5) = 0.06

P(6) = 0.02

假设你成功拿下了第四场。那么下一轮也能获胜的概率是多少呢？这就是一种条件概率。条

件是你已经赢了四场，那么你至少赢五场的概率是多少呢？

P(4 且 5) = P(5|4)/P(4)

但 P(4 且 5)=P(5)，因为如果有人在第五场获胜，那么按规则，第四场他也一定赢了。所以：

P(5|4) = P(5)/P(4)

P(5|4) = 0.06/0.1 = 60%

获胜机会还不算太小。

29.2　掷骰子组合

在概率学习中，关于多次掷骰子的概率事件，一些很常见的错误总能轻易给你带来挫败感。

比如，一个六面骰掷出 4 或更大点数的概率是多少？这是个简单事件，也就很容易计算出来：

P(掷出 4 或更大点数) = P(4) + P(5) + P(6)

P(掷出 4 或更大点数) = 1/6 + 1/6 + 1/6

P(掷出 4 或更大点数) = 3/6，或 0.5，或 50%

要为《龙与地下城》的角色设置属性，一种方法就是掷三个六面骰，把结果相加。这么一来，角色的分数可能就是 3 ~ 18 的任意整数。这种情况可以缩写为 3d6（就是掷三个六面骰[①]）。那么得到 16 或更大点数的概率是多少？

▶ **注意**　这是一种广为流传的掷骰子的缩写。*X*d*Y* 表示掷 *X* 个带有 *Y* 个面的独立骰子，然后把结果相加。那么掷两个四面骰并把结果相加，就是 2d4。掷一个四面骰和一个六面骰并把结果加在一起，就是 1d4+1d6。

用笨方法计算这个概率就是 3 ~ 18，一共有 16 种互不关联的可能结果，其中三个（16、17 和 18）满足 16 或更大的要求，所以概率就是 3/16。

P(掷出 16 或更大点数) = P(16) + P(17) + P(18)

P(掷出 16 或更大点数) = 1/16 + 1/16 + 1/16

P(掷出 16 或更大点数) = 3/16，或 0.1875，或 18.75%

不过，这么计算不对。这种方法暗含的假设是得到 16 的概率和得到 18 的概率是一样的，因为三个骰子的每一面出现的概率都和其他几面相同。

你可以通过数数解出这个问题，但过程会比较无聊。要得到 16 点或更多，每个骰子需要掷

① d 指的是骰子（dice）。——编者注

出多少点？掷三个六面骰，一共有 216 种可能的结果。能得到 18 点的事件只有一个：所有骰子的点数都是 6。但得到 17 点就有三种方式：前两个骰子掷出 6 并且第三个骰子掷出 5，后两个骰子掷出 6 并且第一个骰子掷出 5，或者第一个和第三个骰子掷出 6 并且中间的那个骰子掷出 5。同样道理，得到 16 点有 6 种方式（见图 29-5）。

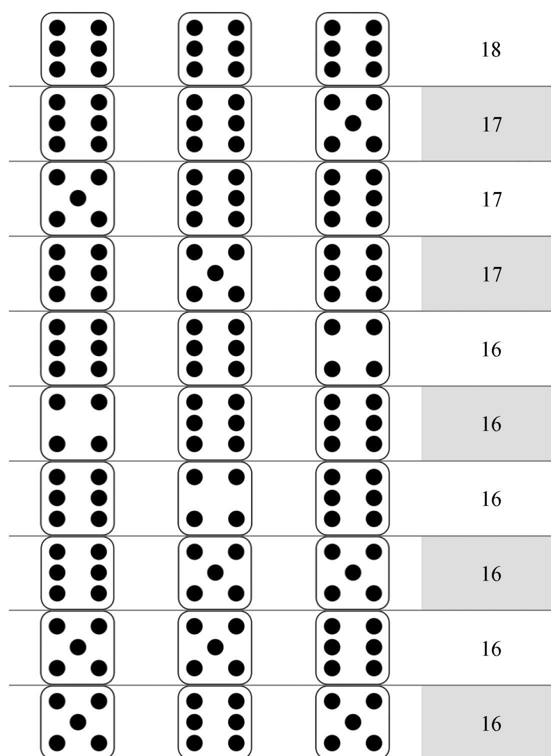


图 29-5　3d6 的情况下得到不小于 16 点的方法

所以通过数数就能发现，一共有 10 种方法使骰子加起来至少得到 16 点。答案是 10/216，也就是 0.046 或 4.6%，这和我们原本猜测的 18.78%相去甚远。为什么会这样？这是因为越接近中间的结果，组合出这个数的可能方法就越多。3 和 18 是极端情况，各自只有一种组合，但 10 和 11 就各有 27 种不同组合。因此，掷出 10 点的概率是掷出 18 点的 27 倍（见图 29-6）。

这告诉我们，不是简单地把单次掷骰子结果相加，得出和掷一个多面骰相同的结果就可以。比如像图 29-7 展示的那样，19d2 的结果是 19 ~ 38，同样 1d20+18 的结果也是 19 ~ 38。但 1d20 的结果分布是均匀的，所有结果出现的概率都是相同的。但 19d2 的结果分布在中间区域有一个明显的峰值，而两边的概率明显要低。你组合起来的独立的掷骰子事件的次数越多，峰值就越高。在 1d20+18 的情况下，19 点出现的概率是 5%，因为一个骰子掷出 1 点的概率是 5%。但通 过 19d2 得出 19 点就需要连续掷出 19 次 1 点，也就是 0.0002%。

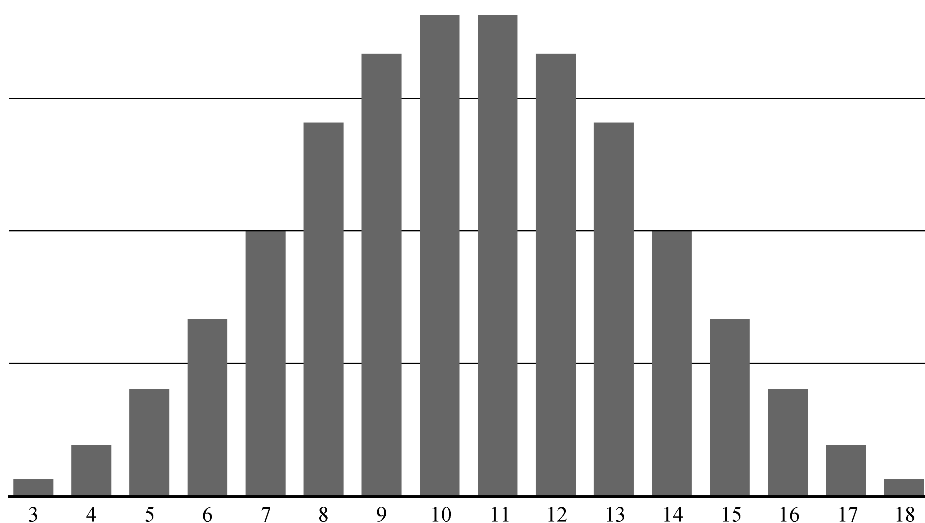


图 29-6　3d6 的概率分布

▶ **注意**　和 19 枚硬币掷出 19 个正面朝上很像，连掷 19 个 1 点可能发生的概率是（二面骰掷出 1 的概率）19，也就是 0.519。

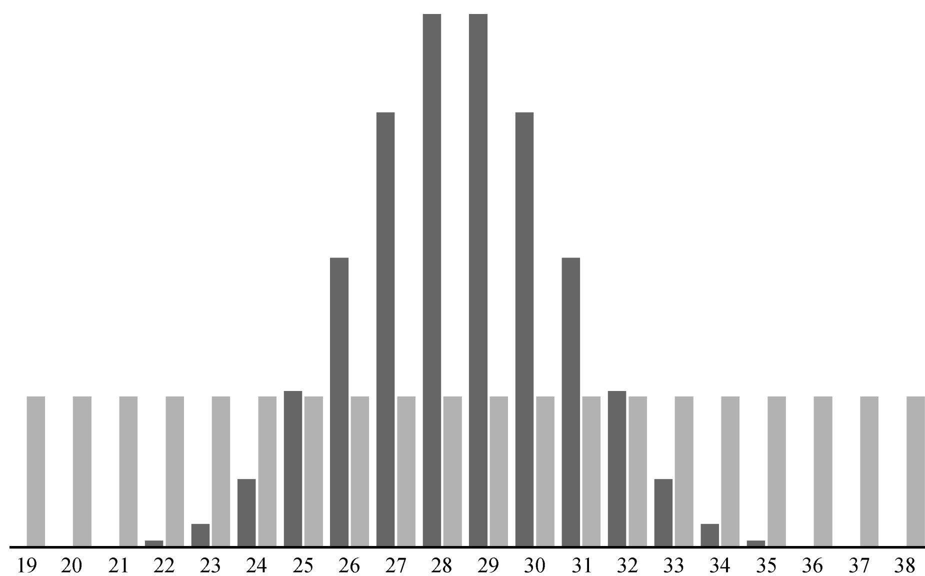


图 29-7　虽然 19d2 和 1d20+18 的结果范围相同，概率分布却迥然不同

29.3 例子：正反游戏

凭直觉往往很难理解概率。

让我们来做个实验，看看这个我称为正反游戏的简单游戏。这个游戏一般有两个玩家。一个玩家有一枚硬币用来抛掷。如果结果是正面朝上，这个玩家积一分；如果结果是反面朝上，对手积一分。一共进行 1000 轮。天啊！

这不是个好玩的游戏，但正是这种简单性向我们展示了概率是如何戏耍我们的。正反游戏可能是你所能想到的最最公平的游戏了。每个玩家每一轮的胜率都是 50%。该多久让两个玩家交换一次位置呢？

大部分人想象的掷硬币结果是像这样的：

反正正反反 正反正正反 正反反正反 反正正正正反

这看起来很随机。掷 20 次的话，有 10 次正面朝上，10 次反面朝上。

如果这一系列能够代表正反游戏的最初 20 轮结果，第 1 轮反领先，第 3 轮开始正领先，第 5 轮开始反又再次领先，第 9 轮开始正领先，第 13 轮开始反再次领先并且一直保持到第 19 轮。这一系列结果展示在表 29-1 中。

表 29-1 一轮正反游戏中的交替领先

抛掷	反	正	正	反	反	正	反	正	正	反	正	反	反	正	反	反	正	正	正	反
分差	–1	0	1	0	–1	0	–1	0	1	0	1	0	–1	0	–1	–2	–1	0	1	0
胜者	反	反	正	正	反	反	反	反	正	正	正	正	反	反	反	反	反	反	正	正

掷 20 次，就有 5 次交替领先。由于掷出正面和反面的概率是相同的，不管最终掷了多少次，分差应该都围绕着 0，由此造成很多次交替领先。每次投掷有 25%概率造成领先的交替。如果按照你之前估计的情况继续推断到 1000 次，那么合理猜测一下交替领先的次数，可能是 250。当然，至少也要大于 15，对吧？

掷硬币的话，我的手太慢了，所以我决定在 Microsoft Excel 里模拟一下本游戏。让我的电脑玩 1000 轮，然后数一数领先情况交替的次数（一共可是要掷 100 万次的！）。图 29-8 展示了结果。

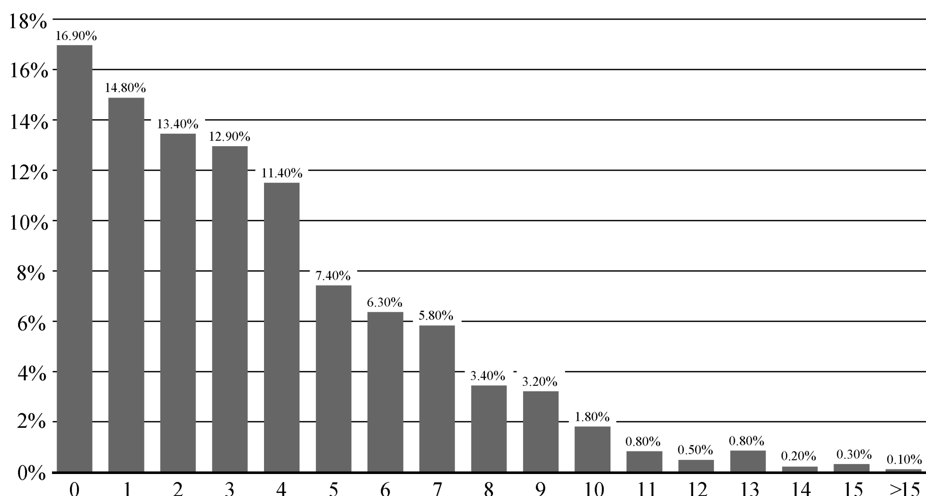


图 29-8　模拟每局掷 1000 次的正反游戏交替领先情况

1000 轮游戏中有 1 轮出现了 15 次以上的交替领先。但根本就没有一轮出现交替领先的次数接近 250。最常见的交替领先次数是 0！

▶ **注意**　尽管领先的玩家在确定何时发生领先交替时占有一定优势，但实际上，翻盘的概率永远是 50 对 50。

如果你在正反游戏中是那个选择正面朝上的玩家，并且反面朝上的玩家一开始就领先，一路赢下了全部 1000 次抛掷，你肯定很恼火，认为硬币被动过手脚，永远都是正面朝上的。毕竟，如果是一枚均匀硬币，抛掷结果出现的正面和反面应该是差不多的。连赢 1000 次太有违直觉了！这个游戏没有反馈循环（参见第 17 章）。已经掷出正面朝上的话，也不会增加或减少这个玩家再一次掷出正面朝上的概率。不过，在每六轮游戏中就有不止一次，一名玩家处于领先然后一直保持下去，即便是在持续时间极长的情况下。这只是直觉会戏耍我们的一个例子而已。千万要当心。

▶ **注意**　在另一个表格中，我决定试着增加一个负反馈循环。我增加了一个系数，根据玩家领先的次数稍微“调整”一下掷出正面朝上的概率。如果一个玩家已经掷出 4 次正面朝上了，那么他再掷出正面朝上的概率就是，比如说 $0.5-(4\times0.05)$，也就是 0.3；而对手的概率就是 $0.5+(0.4\times0.05)$，或者说 0.7；其中的 0.05 就是“调整系数”。理论上，领先优势越明显，越会让分差保持在接近 0 的水平上，因为越领先的人越难掷出正面朝上以维持其领先地位。然而，让我惊讶的是，即便调整系数已经达到最大值（也就是当你领先时你就不能掷硬币，而你的对手一定能掷出一次正面朝上），在 1000 次游戏中也只得到了 40 次交替领先。

29.4　需要当心的问题

概率可能很狡猾，下面我会带你们再看几个例子。要想不被概率戏弄，一个办法就是谨慎应用事件和条件，把它们写下来或画出来，而不是凭空设想。接下来的前两个问题会让你看到“显而易见”的答案有多快就被证明毫无价值。

29.4.1　问题 1：男孩—女孩问题

“我有两个孩子，其中至少一个是男孩。那么两个都是男孩的概率是多少？”

大部分人凭直觉就说，概率是一半。这和其中一个男孩的性别无关，问题问的只是另一个孩子的性别是什么。由于你假设男孩女孩的概率是 50 对 50，那么第二个孩子是男孩的概率也就是 1/2。也有人会说，两个孩子的性别一共有四种组合，只有其中一种排列是男孩－男孩，所以答案一定是 1/4。

这种情况能让我们静下心来，保持谨慎。出生的组合有四种：男孩－男孩、男孩－女孩、女孩－男孩，以及女孩－女孩。不过，我们已经知道其中一种组合是不可能的。女孩－女孩不可能是结果，因为题目已经说了至少有一个是男孩（见图 29-9）。



图 29-9　男孩－女孩问题

这样还剩三种可能：女孩－男孩、男孩－男孩、男孩－女孩。只有一种情况满足两个都是男孩这一条件，所以答案其实是 1/3。

29.4.2　问题 2：荒诞版的男孩—女孩问题

这类问题是谜题大师加里・弗许提出的。这看起来跟前一个问题几乎一模一样。

▶ **注意**　多谢杰斯珀・尤尔通过他的博客让我第一次看到了这个问题。

“我有两个孩子，其中一个男孩出生在星期二。那么我有两个男孩的概率是多少？”

乍一看，这就是第一个问题的荒诞版，所以人们会本能地认为答案“也是 1/3”。出生在星期二跟性别的概率有什么关系呢?

首先需要注意的是，所有可能的排列组合比第一个问题可要复杂得多。第一个问题里，我们一共有四种选项。现在，每种选项都有 49 种细分：第 1 个孩子出生在星期几有 7 种可能，第二个孩子出生在星期几也有 7 种可能。因此就有 $7 \times 7 \times 4$ 即 196 种可能（见图 29-10）。

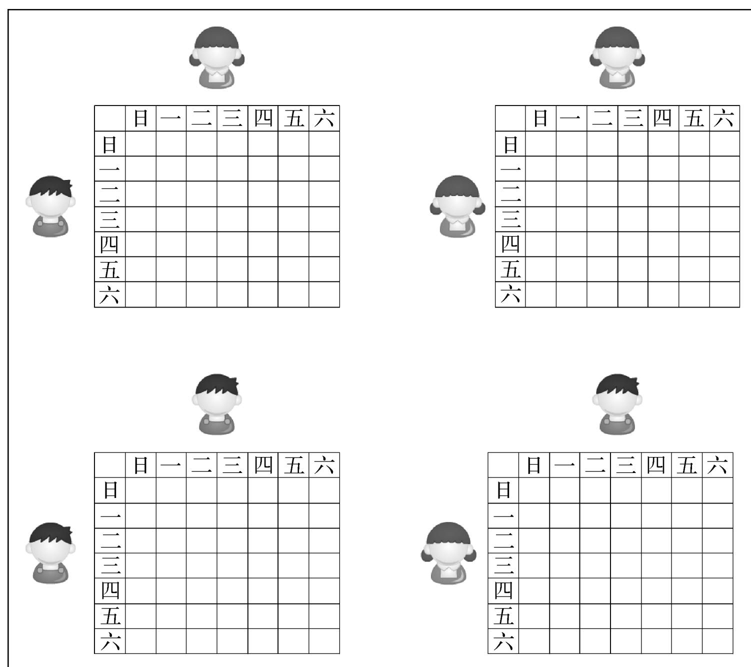


图 29-10　荒诞版的男孩－女孩问题排列组合图

每个方格代表一种可能。比如，如果第一个孩子是女孩，第二个男孩是男孩，并且他们都在星期五出生，那么结果就由左上角的棋盘中五与五相交的单元格表示。

现在，你必须仔细体会这个问题到底是在问什么。我们知道的是，一个孩子是男孩，并且出生于星期二。有了这个条件，另一个孩子也是男孩的概率是多少？这个问题问的是 P(另一个孩子是男孩|其中一个是男孩并且生于周二)。之前我们提到条件概率的时候，是先把正在数的一系列标记出来。在这个例子中，我们已经知道其中一个是男孩并且生于周二，就可以把要数的格子的范围缩小一下。我们可以像图 29-11 那样把目标格子突出标记出来。

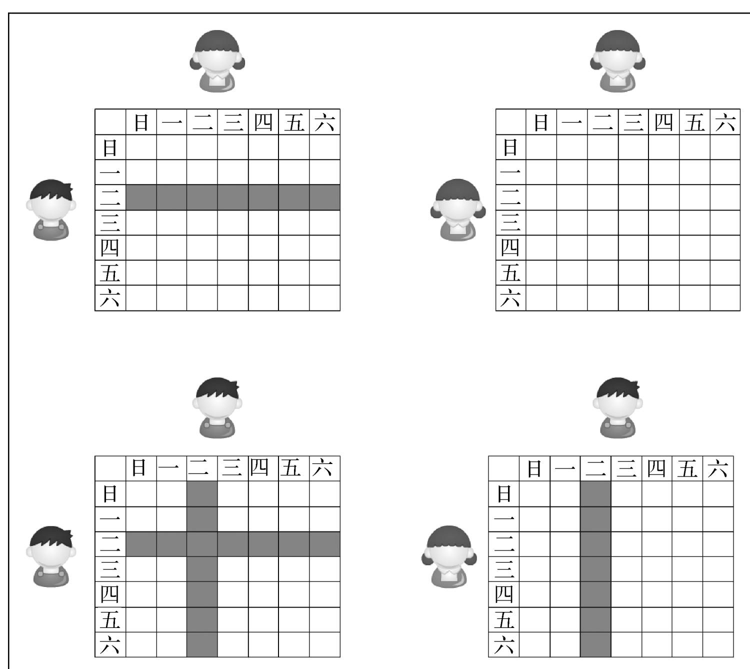


图 29-11 在荒诞版的男孩 – 女孩问题中取得一点进展

一共有 27 个单元格：左上角的棋盘中 7 个，右上角 0 个，右下角 7 个，左下角 13 个。从这 27 个单元格中，你想知道都是男孩的情况有哪些？这部分就容易了。只有左下角的单元格代表这种情况。左下角是 13 个，所以答案是 13/27。

你可能会因此感到焦虑，并且想把关于概率的所有概念都抛到一边，但且慢。这个问题并不是说有一个出生在周二的男孩会在某种程度上改变另一个孩子也是男孩的概率。它所能做的无非就是向你呈现一种相当复杂的对事实的陈述：我已经有两个孩子了，这儿有关于他们的部分信息。如果我还打算再生老三，老三是男孩还是女孩的概率仍然是 50 对 50。

同样需要注意的是，由于语义的模糊性问题，也有人认为这不是唯一的解。这倒也合情合理。

29.4.3 问题 3：伊斯内尔和马胡特在温布尔顿

温布尔顿公开赛是网球界的盛大赛事。不过，世界排名 23 的选手和一名未上榜选手之间的第一轮比赛并不总能立刻或在赛后吸引人们的目光。在 2010 年温布尔顿公开赛的第一轮比赛中，美国选手约翰 · 伊斯内尔和法国选手尼古拉斯 · 马胡特成功扭转了这一常态，创下了难以被打破的纪录。

在主要网球赛事中，除了最后一盘，焦灼的比赛都靠决胜局定胜负。在最后一盘中，如果已经交战一定次数还是平局，选手们就得一直打下去，直到其中一位选手至少赢下 6 局，并且连赢

2 局。因此，最后一盘耗时之久可能远超你想象。2010 年之前的比赛中，最长的决胜盘进行了 40 局，最终比分（以局记）是 21∶19，整场比赛持续了 5 个小时。由于照明问题，伊斯内尔和马胡特的比赛进行了三天，最终结果是决胜盘一共进行了 138 局，伊斯内尔胜 70 局，马胡特胜 68 局。整场比赛一共持续了 11 小时零 5 分钟，几乎是此前历史上最长比赛的两倍（见图 29-12）。



图 29-12　伊斯内尔和马胡特在他们破纪录的比赛后合影

如果要算出另一场比赛能够匹敌伊斯内尔对马胡特这场比赛时长的概率，你可能会从一个假设开始：比赛持续如此之久，是因为两个选手旗鼓相当，任何一局球双方获胜的概率都是 50%。很多评论员（比如来自《每日邮报》和《纽约时报》等媒体）都做出了这样的评论。

不过，回过头去看正反游戏，你就知道连续掷硬币得出“正反正反正反正反”这一完美的交替结果是非常不现实的。如果都像伊斯内尔和马虎特那样势均力敌，那么单从概率上看，总有一个人足够幸运，一直掷出“正面朝上”，直到终结比赛。连掷硬币 138 次，结果出现“正反正反正反……”或“反正反正反正……”的概率实在太小了，几乎就是不可能。

50 对 50 的假设暗含一个前提，就是每一局比赛都和其他比赛差不多。但你如果懂网球就会知道，根本不是这样的。持有球权的选手拥有着巨大优势。通过每局交换球权，双方选手之间交替利用这种优势。如果想连赢两局，选手必须要赢得自己的发球局，还要赢下对手的一局发球局。在网球中，赢得对手的发球局叫作“破发”。

假设伊斯内尔和马胡特在每一局比赛的胜率都是 50%，也就等于假设每位选手拿下破发局的概率也是 50%。在一次超过 1000 次进入决胜局的赛事模拟中，如果假设破发的概率是 50%，那么没有任何一场比赛能持续超过 25 局，更别说 138 局了。

不过，如果改变模拟的条件，每位选手赢得破发局的概率都是 25%，那么最长的比赛就一跃达到了 39 局。如果玩家赢得破发局的概率是 0，那么比赛就会一直持续下去，因为持有球权的玩家总是会赢下自己的发球局，没人能赢得破发局。

▶ **注意** 我们会在第 31 章提到模拟，所以在这儿就先不管模拟的细节了，只看结果。

如果把拿下破发局的概率改成每人 5%，模拟结果显示 1000 次比赛中有 1 次达到了 138 局。在这个概率下，31%进入决胜局的比赛还是在 20 局之前就结束了。所以即便伊斯内尔和马胡特能够保持高达 95%的发球局胜率，并且能不断跟对方打比赛，但也不太可能再现 2010 年温布尔顿公开赛的盛况了。我敢肯定他们听到这个结论一定松了一口气。

之所以会举这个例子，就是为了告诉你，在给概率做假设的时候一定要小心。在这里，两个技巧高超的对手之间展开一场马拉松式的对决，其间暗含的双方赢下每局比赛概率相同的假设，就反映了分析中的一个错误，这个错误能够推翻对比赛结局进一步做出的假设。通过进一步分析，就能得出这样的结论：并不是伊斯内尔和马胡特势均力敌，而是在那天的比赛中他们在保住自己的发球局方面表现出了高超的技巧。选择正确的对象和模型才能做出更有效的预测和模拟。

▶ **注意** 有人可能会反驳，认为正是他们在各自发球局的高胜率才使他们势均力敌的。你可以把输入的数据修改一下，假设伊斯内尔发球局胜率是 97%，而马胡特的发球局胜率是 90%，结果也会差不多。这两个数据下，双方选手之间出现了一定的不对称，但可观察到的数据并没有发生太大改变。

29.5 总结

- 对游戏设计师来说，概率是一件必不可少的数学工具。如果知道概率只是比较高级一点的数数而已，那些对数学望而却步的人应该会感到如释重负吧！
- 要想计算联合概率，可以把两个独立事件的概率相乘。
- 要想计算条件概率，可以从联合概率中去掉给定条件的概率。
- 如果两个随机事件的概率分布不同，把它们放在一起计算可能极具挑战性。
- 放慢节奏，列出概率问题中可能会出现的所有情况，这能让你用简单的办法得出结论。

第 30 章

用电子表格做模拟

先把事实准备好，你就能随心所欲地扭曲它了。

——马克·吐温

系统设计师可选的武器之一就是电子表格。利用电子表格，设计师能够以可视化的形式整理数据，并且实时计算出变化。本书不会介绍电子表格的所有使用方法，但本章会提到一些高效游戏设计师最常用到且离不开的电子表格软件，比如 Google Sheets 和 Microsoft Excel，看看它们的基本元素。不过，我并不会花很多时间来介绍电子表格软件的功能，因为已经有海量的书、视频和网站对电子表格软件的使用方法进行了细致全面的介绍，并且这些资源都触手可及。

30.1　为什么选择电子表格

电子表格提供了用户友好的数据排序和数据处理方案。出于调整游戏平衡、修复 bug、玩法测试等原因，设计师总是需要不停分析调整游戏中各项功能的数值。游戏设计师（还有制作人）也常把电子表格作为追踪任务、开发进度和依赖性的可视化工具。从生产效率的角度来看，这些追踪都是必不可少的。

但也许电子表格最“神奇”之处莫过于，它能快速生成很多数然后模拟出随机结果。这被称为**蒙特卡罗模拟**，有时也可简称为**模拟**。这个过程能够快速回答一些复杂又耗时的问题，比如“玩家一个小时内平均会得到多少宝物”或者“有多少玩家会在得不到稀有物品的情况下完成任务”。这些问题看上去都是些细枝末节，但最终却可能影响到玩家的游戏体验。（这一点在第 31 章会有更全面的介绍。）首先，我们来讨论一些电子表格中的有用元素，助你入门。

30.2　基础

本节会介绍一些基本术语和使用方法。如果你已经精通 Excel 了，请跳过本章的剩余部分。

Excel 里的每个方格叫作一个**单元格**，每个单元格都可以存放一个单独的数据，比如名字或数。把单元格相邻排列，就能让这些单元格有所关联。一般来说，行用来描述一些不同的实例（比如任务、顾客或功能），而列用来描述该实例对应的属性。图 30-1 就是顾客表的一部分。一行就

代表一个顾客，每一列都是该顾客的一个属性。

姓	名字	地址	城市	支付金额
Doe	Alphonse	123 Fake Street	Springfield	$21.13

图 30-1　数据中的一行

通常，像图 30-1 那样，你不需要为每一行指定唯一标识符。但有时，你需要为表格自行分配。在数据库语言中，这叫作**主关键值**（简称**主键**）。主键就是表示每一行都独一无二的标识符。举例来说，名字就不适合作为主键，因为两个人完全可能重名（比如，你指的哪个张伟？），所以常常要为每一行分配一个独一无二的编号。

假如说你刚刚从其他资源中向表格里导入了 1000 个值。图 30-2 展示的是 GameRankings 上各主机游戏截至 2011 年初的平均评分数据。

	A	B	C	D	E	F
1	日期	工作室	游戏	平台	评分	浏览数
2	1/1/2011	BioWare	Mass Effect 2	PS3	92.97%	31
3	1/1/2011	Media Molecule	LittleBigPlanet 2	PS3	92.26%	51
4	1/1/2011	Visceral Games	Dead Space 2	X360	89.40%	43
5	1/1/2011	Visceral Games	Dead Space 2	PS3	89.24%	42
6	1/1/2011	Capcom	Ghost Trick: Phantom Detective	DS	84.77%	30
7	1/1/2011	Southend Interactive	ilomilo	X360	81.52%	26
8	1/1/2011	Hudson Soft	Lost in Shadow	WII	69.88%	25
9	1/1/2011	Square Enix	Kingdom Hearts Re:coded	DS	69.64%	29
10	1/1/2011	Reality Pump	Two Worlds II	X360	69.16%	22
11	1/1/2011	Atomic Games	Breach	X360	60.38%	24
12	1/1/2010	Nintendo	Super Mario Galaxy 2	WII	97.12%	54
13	1/1/2010	BioWare	Mass Effect 2	X360	95.66%	73
14	1/1/2010	Rockstar San Diego	Red Dead Redemption	PS3	94.76%	50
15	1/1/2010	BioWare	Mass Effect 2	PC	94.48%	30
16	1/1/2010	Rockstar San Diego	Red Dead Redemption	X360	94.18%	71
17	1/1/2010	Harmonix Music Systems	Rock Band 3	X360	92.38%	46
18	1/1/2010	Blizzard Entertainment	Starcraft II: Wings of Liberty	PC	92.34%	53
19	1/1/2010	Namco Bandai Games America	Pac-Man Championship Edition DX	X360	92.17%	29
20	1/1/2010	SCE Santa Monica	God of War III	PS3	92.04%	71
21	1/1/2010	Bungie Software	Halo: Reach	X360	91.59%	68

图 30-2　截至 2011 年各主机游戏在 GameRankings 上的评分表

你不能默认所有游戏的名字都是独一无二的，然后就放任不管了，因为这样想的话你就错了。快速过一遍图 30-2 的数据，你就会发现同一款游戏的重制版和不同发行版本都算作了不同游戏。2011 年的《马克思・佩恩》PC 版和 2003 年的《马克思・佩恩》GBA 版就是不同的游戏。现在你知道为什么必须给每一行添加一个唯一编号用来区分同名游戏了吧。

问题是：这个数据表有超过 5000 行。手动为这 5000 行编号简直既无聊又浪费时间，而且容易出错。但利用 Excel，有个更好的办法。首先，你需要添加一列空白列，用来插入主键。

(1) 右键单击第一列上面的 A，选择“插入列”。现在有地方放主键的唯一编号了。

(2) 在第一行键入 1，第二行键入 2，第三行键入 3（见图 30-3）。

	A	B	C	D	E	F	G
1	主键	日期	工作室	游戏	平台	评分	浏览数
2	1	1/1/2011	BioWare	Mass Effect 2	PS3	92.97%	31
3	2	1/1/2011	Media Molecule	LittleBigPlanet 2	PS3	92.26%	51
4	3	1/1/2011	Visceral Games	Dead Space 2	X360	89.40%	43
5		1/1/2011	Visceral Games	Dead Space 2	PS3	89.24%	42
6		1/1/2011	Capcom	Ghost Trick: Phantom Detective	DS	84.77%	30
7		1/1/2011	Southend Interactive	ilomilo	X360	81.52%	26
8		1/1/2011	Hudson Soft	Lost in Shadow	WII	69.88%	25
9		1/1/2011	Square Enix	Kingdom Hearts Re:coded	DS	69.64%	29

图 30-3　添加主键

你可以引导软件找出你想要的模式，并且在合适的位置填充，直到相邻的列都填满数据。当你填写的是 1, 2, 3 这样的数列时，操作起来就很简单了。Excel 还能从 2011, 2010, 2009 或 3, 6, 9 这样的数列中找出规律。它无法生成一套特别详尽的方案，但要应付这样简单的数列，它还是绰绰有余的。

(3) 选中你已经填写了数列的单元格（不要只选中最后一格），让鼠标悬停在你填了数字的最后一个单元格的右下角。选中的单元格右下角会有一个小点点。鼠标放在小点点上面会变成一个加号（+）。

(4) 如果你的列表比较短，拖动这个加号直到你想要填满的位置（见图 30-4）。

	A	B	C	D	E	F	G
1	主键	日期	工作室	游戏	平台	评分	浏览数
2	1	1/1/2011	BioWare	Mass Effect 2	PS3	92.97%	31
3	2	1/1/2011	Media Molecule	LittleBigPlanet 2	PS3	92.26%	51
4	3	1/1/2011	Visceral Games	Dead Space 2	X360	89.40%	43
5	4	1/1/2011	Visceral Games	Dead Space 2	PS3	89.24%	42
6	5	1/1/2011	Capcom	Ghost Trick: Phantom Detective	DS	84.77%	30
7	6	1/1/2011	Southend Interactive	ilomilo	X360	81.52%	26
8	7	1/1/2011	Hudson Soft	Lost in Shadow	WII	69.88%	25
9	8	1/1/2011	Square Enix	Kingdom Hearts Re:coded	DS	69.64%	29
10	9	1/1/2011	Reality Pump	Two Worlds II	X360	69.16%	22
11	10	1/1/2011	Atomic Games	Breach	X360	60.38%	24
12	11	1/1/2010	Nintendo	Super Mario Galaxy 2	WII	97.12%	54
13	12	1/1/2010	BioWare	Mass Effect 2	X360	95.66%	73
14	13	1/1/2010	Rockstar San Diego	Red Dead Redemption	PS3	94.76%	50

图 30-4　拖动到某一行来填充数列

如果列表很长，就像我的这个这样，双击加号（+），这样 Excel 就会把它认为该填上的格子都填上，也就是填到电子表格的最后一行。

30.3　公式

公式是电子表格里最强大的一个功能。利用公式，你可以让软件根据某种语句计算数值。所有这些参数的平均值是多少？描述的状态出现了多少次？1 ~ 100 的任意一个随机数是几？

大部分公式通过名字来指向某个单元格。比如，最左上角的那个单元格是 A1。列的命名从左到右按字母顺序，而行的命名则从上到下按数字顺序。所以第二行、第二列的单元格就是 B2。这很简单，但在谈论单元格时知道这一点很重要。

接下来谈论到的函数在不同软件中大同小异，不管是最新版的 Microsoft Excel、Apple Numbers 还是 Google Sheets，用起来都差不多。就算其间有细微差别，以函数的名字和你使用的软件的名字作为关键字快速搜索一下，就能得出准确的语法和名字了。

30.3.1 函数运算符

我们来看一个最简单的公式：返回指定单元格的值。

(1) 新建一个 Excel 文档。
(2) 在单元格 A1 中键入数 14。
(3) 在 B1 中键入`=A1`。

等号（`=`）就是一个标记，用来告诉软件这是函数。等号后面的内容就是需要计算的。在这个例子中，你告诉软件的就是“在这个单元格里放上 A1 里填的值”。

(4) 按下回车键，函数就完整了。

B1 变成了 14。如果你修改了 A1 的值，B1 也会反映出这种变化。

30.3.2 基本运算

让我们来看一些基本的数学运算函数。

(1) 选中所有单元格，然后按下 Delete 键，这样可以把表格清空。
(2) 在 A1、A2 和 A3 中键入三个数。
(3) 在单元格 A4 中，键入`=A1+A2+A3`。
(4) 按回车。

软件就会执行加法运算，把三个单元格的值加起来。你甚至可以让它计算连锁的加法。

(5) 把 A3 改成`=A1+A2`。

A4 仍然会把它上面的所有单元格加在一起。这种连锁计算对 Excel 这种易于操作且功能强大的工具简直就是小菜一碟。

30.3.3 SUM、PRODUCT

你可以在函数中使用诸如`+ - * / ^`这样的基础运算符，并用圆括号来控制运算顺序。不过，如果要相加或相乘的数列太长，你又不想浪费时间去输入`=A1+A2+A3+A4+A5`…这样的数列，那就可以在一定区域内使用 `SUM` 函数。

区域就是单元格的合集，用起始单元格后跟着一个冒号（`:`）再跟上结束单元格来表示。如果你要把 A1、A2、A3 一直到 A100 相加，就可以键入`=SUM(A1:A100)`。就是这么简单。

同样，如果你想要把这些单元格相乘，只要把函数名字换一换就行了。

```
=PRODUCT(A1:A100)
```

此外，你还可以把不相邻的单元格作为 SUM 或 PRODUCT 的参数，只要用逗号分隔就好了。

```
=SUM(A1:A100,B7)
```

30.3.4　MAX、MIN

有些运算在处理数据范围时特别管用。MAX 函数可以返回一组数中的最大值。MIN 函数则返回一组数据中的最小值。假设你有一张电子表格，从单元格 B2 到 B101 一共有 100 个学生的考试成绩等级。要找到其中成绩最好的那个，就可以用=MAX(B2:B101)这个公式。要找出最差的那个，公式就是=MIN(B2:B101)。

30.3.5　AVERAGE、MEDIAN、MODE

统计函数也能派上用场。如果想要算出这 100 个学生的平均成绩，就可以使用公式=AVERAGE(B2:B101)。这些都很简单。MEDIAN 能找出按数字大小排列的列表中的中位数。MODE 能找出列表中出现次数最多的元素。

30.3.6　RANK、PERCENTRANK、PERCENTILE

现在，让我们来认识几个更好玩的函数。在图 30-5 中，我想在每个学生的成绩旁边显示出该生在班级中的排名。在这个例子中，我需要在函数中应用两个类数组参数，并且用逗号分隔。第一个是要检查的数。在学生成绩那个例子中，我在 C2 键入公式时，要检查的数在 B2。第二个参数是用来计算排名的数组：=RANK(要检查的单元格,区域内的第一个单元格:区域内的最后一个单元格)。本例中就是=RANK(B2,$B$2:$B$21)。返回值就是从 1 到学生总数（这里就是 20）中单元格 B2 在所有行中的排名。如果它是最高分，那么函数就会返回 1。

	A	B	C	D
1	名字	年级	排名	百分比排名
2	Murray	52%	19	5%
3	Frankie	98%	1	100%
4	Nick	70%	15	26%
5	Alphonso	95%	2	95%
6	Buford	63%	16	21%
7	Hilton	71%	13	32%
8	Moses	50%	20	0%
9	Sang	87%	5	68%
10	Joesph	75%	12	42%
11	Randolph	86%	8	63%
12	Van	79%	11	47%
13	Grady	94%	3	89%
14	Kenton	87%	5	68%
15	Jae	58%	17	11%
16	Columbus	84%	9	53%
17	Alden	71%	13	32%
18	Elijah	89%	4	84%
19	Bud	58%	17	11%
20	Tuan	84%	9	53%
21	Ike	87%	5	68%

图 30-5　成绩等级列表

绝对排名有时很好用，但如果你想知道一个单元格的排名在总体中所占的百分位数，就用PERCENTRANK吧。由于某些原因，PERCENTRANK需要把数组放前面，然后才是要检查的数，这和RANK函数完全相反：=PERCENTRANK(区域内的第一个单元格:区域内的最后一个单元格,要检查的单元格)，也就是=PERCENTRANK($B$2:$B$21,B2)，返回的数将会是B2所占的百分位数，在0和1之间。如果该单元格正好处于中间位置，函数返回值就是0.5。

PERCENTILE和PERCENTRANK刚好相反。你可以告诉PERCENTILE一个数，而它会告诉你这个数落在区间里的什么位置上。比如说，B2:B502是某所学校的会考成绩。你想知道需要什么水平才能进入前10%，换种说法就是什么样的分数能位于90分位。那么，=PERCENTILE(B2:B502,0.9)会告诉你答案。

30.3.7 ROUND、TRUNC

有时，电子表格的函数会计算出十分精确的值，精确到你根本不需要的程度。回到成绩等级那个例子，也许你习惯使用整数成绩。69.9应该要写作70。但你又不想手动把成绩改成合适的值。这时就可以使用ROUND函数，把结果近似成整数，或者用TRUNC函数把多余的位数截掉。

Excel语句如此强大的另一个因素就是，你可以把语句组合使用。这就意味着在同一个单元格里，你可以把语句和函数嵌套多层来使用。

就说前面例子中的PERCENTRANK吧。没有指定格式时，它会返回一个0 ~ 1的值来表示学生在班级中的排名。假如你想要整数格式，学生们的成绩可能成曲线分布：最差的学生得0分，而最优秀的学生得100分。首先，你需要把PERCENTRANK乘以100，这样才能得到0 ~ 100的区间。但之后你可能会遇到恼人的小数，这时就可以在PERCENTRANK函数外层再包上一层函数。函数会从里到外执行，所以PERCENTRANK先执行。整个语句是这样的：

```
=ROUND(100*PERCENTRANK($B$2:$B$21,B2))
```

两个函数都需要成对的圆括号，所以语句是以两层右括号结尾的。

30.3.8 RAND、RANDBETWEEN

30

利用电子表格进行蒙特卡罗模拟时，随机数生成器是最重要的函数。

RAND没什么争议。它会返回一个0 ~ 1的随机数。

在这儿要提到Excel一个很重要的特性。每次你修改任意一个单元格的值，Excel都会重新计算所有函数。也就是说，每次你修改了一个单元格，Excel就会在工作表中每个涉及随机的函数中生成一个新的随机数。这是默认的。如果你想要修改这个功能，让函数在你需要的时候才重新计算，可以去Excel的偏好设置中找到Calculation（计算）选项，把它切换成手动。这么做了以后，只有当你按下F9（Mac上是Cmd加=）才会重新计算。

RAND 能够生成很多位有效数字的小数，但不太常用。用来生成掷骰子结果，随机数很好用，但你掷骰子肯定掷不出 0.203 51 来。结果只会是 1 ~ 6 的整数。要解决这个问题有两种办法。大部分程序语言中，你必须用目标区间的最大值乘以 0 ~ 1 的随机数再加 1，然后把结果截断成整数。我已经提到过在 Excel 中实现这个结果的工具了。掷骰子得出 1 到 6 应该是这样的：

```
=TRUNC(6*RAND())+1
```

但这样很难看，所以 Excel 提供了另一个简化这个过程的函数，叫作 RANDBETWEEN。它需要两个参数：下边界和上边界。于是掷骰子得出 1 到 6 就变成了：

```
=RANDBETWEEN(1,6)
```

30.3.9　CONCATENATE

CONCATENATE 是一个文本函数，因为它能在被程序员称为字符串的文本之间进行计算。CONCATENATE 可以把两个字符串类型的值（即比较少的文本）合并在一起。如果 A 列是姓，B 列是名，你想要让它们在 C 列显示在一起并且中间用空格分割，就可以这么做：

```
=CONCATENATE(A1, " ", B1)
```

想让 CONCATENATE 处理多少字符串值都可以。你可能会好奇，例子中的第二个参数是什么。它其实是在告诉 Excel，在姓和名之间插入一个空格。如果你使用=CONCATENATE(A1,A2)，输出的结果就会是 JohnDoe，而不是 John Doe。

30.3.10　VLOOKUP、HLOOKUP

使用 MAX 函数的时候，你往往会想了解更多关于结果那一行的信息。拿之前用到的游戏评分数据（见图 30-2）来说，也许我想知道评分最高的是哪一款游戏。如果我用=MAX(F2:F5027)，这个单元格只会告诉我最高评分是多少，但不会指出评分来自谁。而使用查找函数，就能得到更多信息。

VLOOKUP 和它的好兄弟 HLOOKUP 稍微有点复杂，容我细说端详。

VLOOKUP 语句是

```
=VLOOKUP(值, 范围, 列, 近似)
```

VLOOKUP 需要的第一个参数是要寻找的值。记住，你可以把函数嵌套使用，这意味着你可以在函数里放进另一个函数。在本例中，我们要找的是单元格里的最大值。第一个参数就是它本身包含的一个函数。这里有个常见的错误值得注意，那就是查找的值必须是表格区域的最左列。要让这个函数正常运行，你可能不得不把表格的内容重新排列。在这个例子中，我把得分列复制到 A 列中。

下一个参数告诉 VLOOKUP 该去哪儿找。这里需要把最左上角和最右下角的单元格放进去，这

样好让函数知道它要搜寻的范围边界在哪里。

倒数第二个参数告诉 VLOOKUP 你希望返回什么值。在这个参数中，你要指定一个列的值。在所有单元格中，你希望返回哪一列的内容？用图 30-2 的数据来说，我们希望返回的是第四列，也就是名字。

最后一个参数是你是希望近似匹配还是精确匹配。想要精确匹配，把这个值设定为 FALSE。

使用真实数据的话，要找到数据库里评分最高的游戏是哪个，你需要用到：

```
=VLOOKUP(MAX(A2:A5027), A2:G5027, 4, FALSE)
```

这告诉电子表格程序在表格的全部单元格中寻找 A 列的最大值，并且返回符合条件那一行的第四列值。结果返回的是《塞尔达传说：时之笛》。

HLOOKUP 的工作原理和这个大同小异，只不过它是在各行（而不是列）中查找，而返回的值是符合条件的列的指定行而不是 VLOOKUP 中的列。

30.3.11 IF

我把它藏在了很多其他函数之间，但 IF 其实是最重要的函数。它是个逻辑函数，可以在真或假的语句中进行判断。

IF 语句的格式很简单，有三部分构成。第一部分是逻辑检查本身，只能返回真或假。你在判断什么？可能你想知道一个单元格的值是不是比它下面的格子要大，那么逻辑检查应该是类似 A2>B2 这样的形式。如果逻辑检查返回的是真，那么整个 IF 函数返回到第二个参数。如果逻辑检查返回的是假，函数返回到第三个参数。这些参数可以只是文本字符串，比如：

```
=IF(A2>B2, "大", "不大")
```

这样，如果 A2 比 B2 大，单元格就会显示“大”。否则，就会显示“不大”。不亲自检验一下，你就不会知道它有多强大。

30.3.12 COUNTIF、SUMIF

COUNTIF 是个厉害的函数，它能计数，数出那些符合某项逻辑检查条件的单元格个数。比如，在游戏评分数据中，评分大于 70%的有多少？

```
=COUNTIF(F2:F5027, ">70 ")
```

结果返回是 3497。

不过，要注意到逻辑运算只是方程的第二部分。COUNTIF 会覆盖到范围内符合条件的单元格，所以你只需要提供比较条件即可。条件必须带引号。

作为友情附赠，我来介绍一下 COUNT 函数，它会返回有数值填充的单元格的个数（COUNTA 这

个函数可以返回有任何内容填充的单元格个数）。但如果你把它和 COUNTIF 或其他函数结合起来，它就会变得有用起来。知道了有 3479 个游戏得分超过 70%，这并没太大帮助。这些占全部的多少呢？

```
=COUNTIF(F2:F5027, ">70 ")/COUNT(F2:F5027)
```

结果是 69.57%。这意味着有接近 70%的游戏得分在 7.0（70%）或更高。即使你在数据中添加几个空行间隔，随意删掉一些行数据，这个语句也能返回正确的比例。有空行间隔也不怕。

还有个 COUNTIFS 函数，利用它可以在单个函数中把多个 COUNTIF 函数连接在一起使用。

SUMIF 跟 COUNTIF 差不多，不过它识别不了单元格，只会把单元格里不管什么值和其他所有能识别出的单元格里的内容加在一起。

假如你想数一数数据表中各平台的评分数。平台的数据在 D 列，评分数在列 G。要数 PS2 平台的评分数，可以用这个公式：

```
=SUMIF(D2:D5027, "=PS2", G2:G5027)
```

第一个参数是要检查的范围，第二个参数是要符合的标准，第三个参数是第二个参数为真的情况下你想要将其加在一起的值。不过，第三个参数如果和第一个相同，可以把它忽略掉。

30.3.13　OR、AND

布尔函数检查几种真假状态，并且返回 true 或 false。对 OR 来说，只要语句中有一个条件为真，则返回 true。AND 则需要语句中所有条件为真才会返回 true。

```
=AND(第 1 枚硬币正面朝上, 第 2 枚硬币正面朝上, 第 3 枚硬币正面朝上)
```

这个语句会在三枚硬币都是正面朝上的时候才返回 true。如果有任何一枚硬币是字朝上，就会返回 false。这个语句可以和 IF 组合起来，把 true/false 作为第一个参数：

```
=IF(AND(第 1 枚硬币正面朝上, 第 2 枚硬币正面朝上, 第 3 枚硬币正面朝上), "全部正
面朝上", "不是全部正面朝上")
```

30.3.14　常见的公式错误

在电子表格里使用公式时，可能会出现一些菜鸟和高手都会犯的常见错误。Excel 中会出现以下几种报错，其他同类软件也有类似的情况。

- #NAME——这是最常见的错误之一。它的意思是 Excel 找不到你想用的函数。最可能的情况就是你把函数的名字拼错了。也许是你把 COUNTIF 拼成了 CONUTIF。也许是在别的地方出现了句法错误。是漏掉了引号、逗号，还是冒号？最好仔细检查一下。出现这个报错的另一个原因是你指向了一个当前版本 Excel 不支持的高等函数。使用旧版本 Excel 和通过增补包添加的函数时会发生这种情况。

- #DIV/0——不管你期待如何，Excel 都是不会拿零当除数的。有的地方两个单元格相除，其中一个可以是零。找出症结所在的最快办法就是找到除号，看看作为分母的单元格。做完这个，试着弄明白什么情况下分母可以为零。
- #VALUE——你的对象发生了错误。也许一个函数需要逻辑参数，但你用了字符串；或者它需要数字，但你用了字符串；又或者你漏掉了函数里的一个参数。
- #NUM——这个问题通常容易解决。一个公式需要数字，但输入的却是非数字的文本；或者你引用的数字超出了 Excel 能够处理的范围。如果你用了 IRR 这类递归检查对象的值直到得出正解的函数，就会因为过滤了太多数据还找不到解而报这个错。要解决这种情况，得先确保你的问题是有答案的，并且在假设有答案的情况下，从一个更合理的猜测开始。
- #REF——这个很讨厌。Excel 正试图找到一个根本不存在的单元格。
- #N/A——这个错误最烦人了，因为它是一个非常笼统的报错，根本无法具体到某个原因。很可能是你把一个函数用错了，提供了不合适的参数，或者违反了一些函数的前提（比如 VLOOKUP 的前提是把最左边的列作为查找对象）。当你使用一个无法具体到某个值的搜索函数时也会出现这个报错。
- ########——如果你看到一个单元格里都是井号，千万别绝望！这只是意味着单元格不够宽，无法把数值完整地显示出来。这其实压根算不上是一个错误。只要把单元格拖宽一点，就终会看到正确的值出现的。

30.3.15　锚定

假如你有一张电子表格，如图 30-6 所示。

	A	B	C	D	E	F
1					修正系数	1.25
2						
3			相应的经验点数	累计经验点数	行动时间	持续时间
4		User Clicks a Cow	1	1	0:01	0:01
5		User Invites a User	100		1:22	
6		User Opens a Treasure Ch	23		0:54	
7		User Stomps a Monster	17		0:32	
8		User Scores a Touchdown	7		1:29	
9		User Clicks Another Cow	1		0:02	
10						

图 30-6　示例表格

你有一张任务表，玩家完成其中的每个行动都会得到相应的经验点数。这是分析设计师常用的评估玩家何时达到何种等级的极简版方法。你可以在累积经验那一列逐格输入公式=上面的单元格+左侧单元格，但其实有个更简单的办法。记得怎么拖动系列数据让 Excel 填充空白格吗？这也可以用公式来实现。Excel 很聪明，它知道单元格何时应该移动到下一行，它需要改变公式以便让输入的值也下移一行。

(1) 在 D5 创建第一个单元格，写上公式=D4+E5。

这会把它上面单元格的内容（此行之前的累积值）和左边单元格的内容（此行的新增值）相加。

(2) 选中 D4，按住右下角，拖到 D9，或者双击 D9 的底部（见图 30-7）。

注意看 Excel 是怎么为你完成这项任务的。遇到有大量行或列的表格时，这就能露一手了。

	A	B	C	D	E	F
1					Fudge Factor	1.25
2						
3			Points Given	Cumulative Points	Time for Action	Time Elapsed
4		User Clicks a Cow	1	1	0:01	0:01
5		User Invites a User	100	101	1:22	
6		User Opens a Treasure Ch	23	124	0:54	
7		User Stomps a Monster	17	141	0:32	
8		User Scores a Touchdown	7	148	1:29	
9		User Clicks Another Cow	1	149	0:02	
10						

图 30-7　自动应用相邻的公式

现在拿预估时间那一列（E 列）练练手。预估时间时，一种常用技巧是计算时带上一个“修正系数”或误差幅度，以应对意料之外的事件。这里我们用 25%作为修正系数。那就是 F1 单元格的函数。

(3) 在 F5 中，输入=(F1*E5)+F4。

这样就把修正系数和左边的值相乘，再加上上面的值（见图 30-8）。

SUM　=(F1*E5)+F4

	A	B	C	D	E	F
1					Fudge Factor	1.25
2						
3			Points Given	Cumulative Points	Time for Action	Time Elapsed
4		User Clicks a Cow	1	1	0:01	0:01
5		User Invites a User	100	101	1:22	=(F1*E5)+F4
6		User Opens a Treasure Ch	23	124	0:54	
7		User Stomps a Monster	17	141	0:32	
8		User Scores a Touchdown	7	148	1:29	
9		User Clicks Another Cow	1	149	0:02	

图 30-8　在没有锚点的情况下试试这样做

(4) 现在，试着把公式拖下去。

得到的结果并不理想，如图 30-9 所示。

	A	B	C	D	E	F
1					Fudge Factor	1.25
2						
3			Points Given	Cumulative Points	Time for Action	Time Elapsed
4		User Clicks a Cow	1	1	0:01	0:01
5		User Invites a User	100	101	1:22	1:43
6		User Opens a Treasure Ch	23	124	0:54	1:43
7		User Stomps a Monster	17	141	0:32	#VALUE!
8		User Scores a Touchdown	7	148	1:29	#VALUE!
9		User Clicks Another Cow	1	149	0:02	#VALUE!
10						

图 30-9　得出的结论让人困惑

这是因为你把公式向下拖的时候，Excel 不仅移动了左侧单元格的引用，也移动了修正系数单元格。

(5) 单击 F6 单元格。

公式应该是=(F2*E6)+F5，但 F2 是个空单元格。

你需要一种方法，告诉 Excel 引用的单元格哪个应该保持固定而哪个应该随着公式拖动移动。Excel 有一种很简单的解决方案，用来确定哪个单元格应该保持固定——这个方法叫作**锚定**。

在行号或列的名字之前加一个美元符号（$），或者两个前面都加上，就会让它们固定保持在那个格子上，当单元格中包含的公式被拖动时，它们也不会发生改变。

(6) 把不正确的条目删掉。

(7) 在单元格 F5 里，输入正确的公式=(F$1*E5)+F4。

它把 F1 的行号锚定住了。不管你把单元格拖到哪里去，引用的行号都会是 1。如果想更保险一点儿，可以把列也锚定住。

(8) 把 F5 改成=($F$1*E5)+F4。

现在引用的单元格就总是 F1 了。

(9) 把公式向下拖（见图 30-10）。

搞定！随便改改修正系数，看看它是如何对总体产生影响的。

F5 =($F$1*E5)+F4

	A	B	C	D	E	F
1					Fudge Factor	1.25
2						
3			Points Given	Cumulative Points	Time for Action	Time Elapsed
4		User Clicks a Cow	1	1	0:01	0:01
5		User Invites a User	100	101	1:22	1:43
6		User Opens a Treasure Ch	23	124	0:54	2:51
7		User Stomps a Monster	17	141	0:32	3:31
8		User Scores a Touchdown	7	148	1:29	5:22
9		User Clicks Another Cow	1	149	0:02	5:24
10						

图 30-10 利用锚定纠正公式

30.4 Excel 中的单变量求解和规划求解功能

有时，你希望电子表格能帮你解决问题，而不是仅仅对某个语句加以判断。这种情况下，Excel 内置的**求解**功能就能派上用场了。要想得出更为复杂的优化方案，就需要用到一种叫作**规划求解**的 Excel 插件了。

30.4.1 单变量求解

这是一个自动执行“猜测并检查”的系统。你要选择一个单元格作为切换目标，另一个单元格作为目标值。然后 Excel 就会一直猜测并检查，直到目标单元格符合目标值为止。

举个简单的例子，假如你手头有一些某款竞速游戏某赛道单圈时间的游戏测试数据。作为这条赛道的设计师，你脑海中有一个目标时间。你希望一般水平的玩家平均完成一圈的时间大概是 2 分钟。

这是 9 次测试结果：1 分 59 秒、2 分 11 秒、1 分 58 秒、1 分 50 秒、2 分 20 秒、2 分 04 秒、1 分 45 秒、2 分 05 秒和 2 分 33 秒。要想达到平均 2 分钟，第 10 次测试结果应该是多少呢？如果你能设置电子表格解决这个问题，那么不管运行多少次游戏测试，你总能知道你需要的结果应该是什么。

(1) 打开一个新的电子表格。
(2) 在 B 列输入图 30-11 中的时间。

我把时间换算成了秒，因为这样读起来更容易，并且能避免一些低级的数学错误。

Run #	Time
1	119
2	131
3	118
4	110
5	140
6	124
7	105
8	125
9	153

图 30-11　示例时间

(3) 在 D2 中，键入对 B 列求平均值的公式。

我用到的公式是`=AVERAGE(B2:B1000,D3)`。D3 就是单变量求解将要切换目标以达到正确平均值的假设结果。

(4) 在 Data（数据）菜单下（见图 30-12），找 到 What-If Analysis（模拟分析）按钮，选择 Goal Seek（单变量求解）。

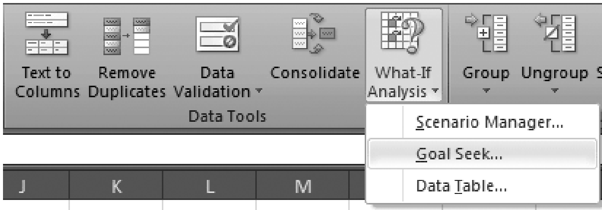


图 30-12　找到单变量求解

单变量求解由三个值构成。第一，Set cell（目标单元格）需要指定一个你希望达到特定值的单元格。第二，To value（目标值）是你希望第一个单元格达到的值。第三，By changing cell（可

变单元格）则很明显，就是你希望使“目标单元格”达到“目标值”而要去改变的单元格。

(5) 在这三个变量的位置分别键入 D2、120、D3，如图 30-13 所示。

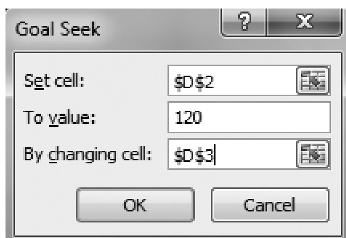


图 30-13 选择一个要改变的单元格，以及一个作为参照进行比较的单元格

▶ **注意** 记住，我们使用的单位是秒。

(6) 点击 OK（确定），见证 Excel 施展魔法的时刻吧。你的答案是 75 秒。只要下一个测试者在 75 秒以内完成这一圈，平均时间就不会超过 2 分钟。现在你可以多运行几次单变量求解，可以用同样的测试值，也可以休改数值试试。假如你不希望单圈时间超过 2 分 10 秒，重新运行一次单变量求解，你会发现答案是 165 秒，也就是 2 分 45 秒。

30.4.2 规划求解

单变量求解真的很好用，尤其是和靠自己猜测并验证这种方法比起来。但如果你需要求解的问题更加复杂呢？规划求解是个更好的工具，可以用来找出某些限制条件下的最大值或最小值。如果你学过微积分导论，可能会对规划求解用到的某些数学原理并不陌生。

规划求解是个加载项，需要安装，并不是每个版本的Excel都支持。早期的Excel版本中，加载项对话框可以通过“工具”菜单进入。在Excel 2010 中，入口则变成了“文件”[①]。下面是用来在规划求解中执行示例游戏的主要步骤。

(1) 选择 File（文件）菜单。
(2) 选择 Options（选项）（见图 30-14）。
(3) 选择 Add-Ins（加载项）。
(4) 选择 Solver Add-In（规划求解加载项），点击 Go（转到）。
(5) 点击 Solver Add-In（规划求解加载项）前面的复选框，点击 OK（确定）。安装完成之后，规划求解就会出现在 Data（数据）菜单的 Analysis（分析）区域内。

① 如果你使用的是 Excel for Mac，加载项还是在“工具”菜单下。——译者注

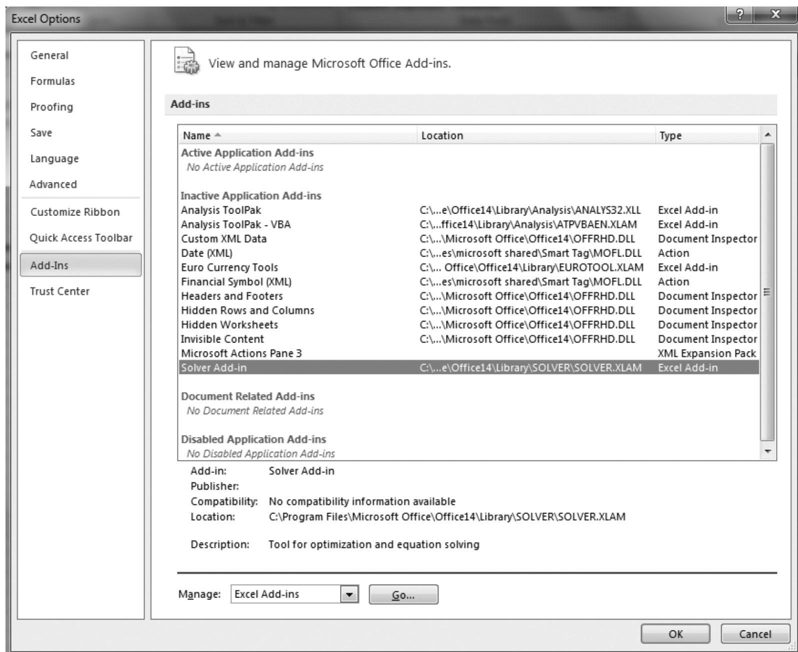


图 30-14　规划求解加载项

(6) 执行规划求解，你会看到一个对话框，如图 30-15 所示。

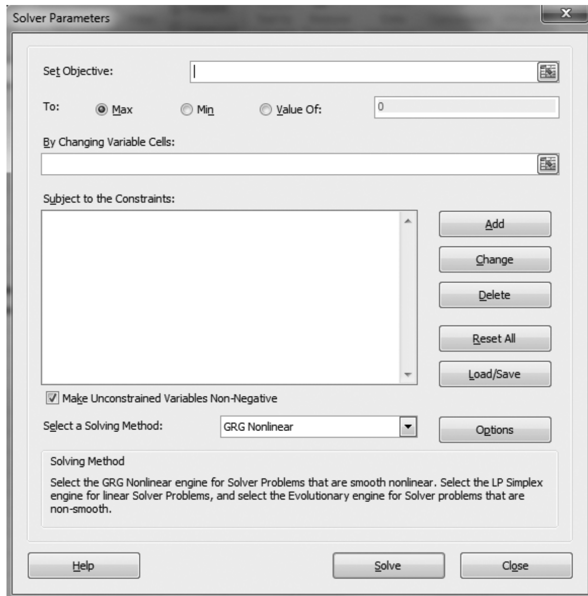


图 30-15　规划求解对话框

在规划求解中，首先选择想要最大化或最小化的单元格。然后选择可变更单元格以及这个单元格需要遵循的限制。

▶ **注意** 如图 30-15 所示的 Value Of（目标值）和单变量求解差不多，不过允许用户添加限制。

假如你有一些数据，是在游戏里积累的金币的若干途径，各需要花费一定的时间。玩家可以花很多时间狩猎，出售皮毛，每小时只能获得少得可怜的 15 金币。玩家也可以参加射箭比赛，开始的时候能赚到一大笔金币，但收益会逐步递少，等玩家厌倦这个比赛的时候，就要开始损失金币了：第一个小时能得到 20 金币，第二个小时 40 金币，第三个小时 20 金币，第四个小时不赚不赔，第五个小时赔掉 20 金币。玩家也可以做任务得宝箱。完成任务需要用一个小时，能得到 50 金币，但只能做一次。那么在五个小时之内，玩家能赚到多少钱呢？在规划求解中应该怎么建模？

(7) 创建一个 3 × 3 的表格。第一列是标签，第二列是消耗的时间，第三列是活动产出的金币（见图 30-16）。

	A	B	C
1	活动	小时数	金币
2	狩猎&售卖	0	0
3	射箭比赛	0	0
4	寻宝	0	0
5	总计	0	0
6			

图 30-16 开始求解玩家如何才能最大化产出

(8) 狩猎和售卖所得金币的单元格（C2）用到的公式很简单，是 15 × 小时数。宝箱所得金币单元格（C4）用到的公式也很简单，是 50 × 小时数。射箭比赛所得金币单元格（C3）的就有点棘手了。暂且忘了代数/统计的技巧吧，简单地写一条 IF 组合长语句：`IF(小时数 < 3, 小时数*20, 20-20*(小时数-3))`。

(9) 在表格底部，增加一个单元格，对所有小时数求和（B5）。再增加一个单元格对所有金币求和（C5）。

(10) 现在通过数据菜单运行规划求解。

作为目标的单元格就是总金币数（C6）。

(11) 把目标设置为 C6。

(12) 可变单元格是小时数，所以选中范围(`B2:B5`)。

现在来看看限制条件。它会告诉 Excel 什么样的数值对本次计算有效。点击 Add（添加）按钮来增加限制（见图 30-17）。首先，花费的总时间必须在 0 和 5 之间。选中小时数求和单元格，添加为限制条件。也要记住，寻宝任务只能做一次，所以这个要限定为 1 小时。

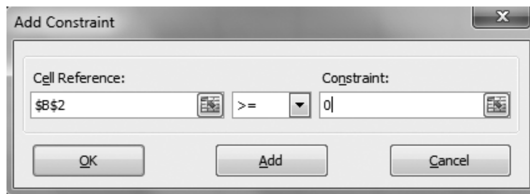


图 30-17　添加限制条件

同样，也要记住所有任务的时间都不会小于 0，在我们的例子中，时间必须全都是整数。图 30-18 展示了所有限制条件（真不少）。

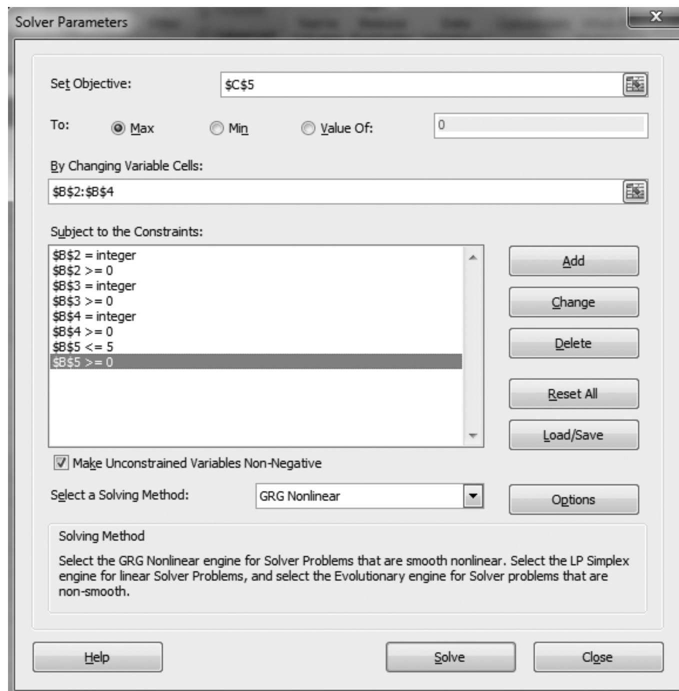


图 30-18　所有限制条件

看看这些限制条件。但愿它们都设置得够合理。如果你正跟随本书的思路，不妨输入图 30-18 中列出的所有限制条件。

(13) 点击 Solve（求解）按钮。

图 30-19 显示了结果：花 1 小时寻宝，2 小时参加射箭比赛，2 小时去狩猎然后卖皮毛。赞！调整一下变量再试一次。如果一共有 6 个小时呢？如果把狩猎卖皮毛的收益翻番呢？

规划求解可以发挥出无与伦比的价值。用的时候加点创造力。

	A	B	C
1	活动	小时数	金币
2	狩猎&售卖	2	30
3	射箭比赛	2	40
4	寻宝	1	50
5	总计	5	120

图 30-19 答案出来了

30.5 单向数据表

最后，我会向你介绍一种在 Excel 中进行模拟时最能用得上的方法。应用（滥用）Excel 中的**单向数据表**，你就可以让软件重复运行同一个模拟了。这样，你就可以一次性生成成千上万模拟数据的统计结果了。

> ▶ **注意** 单向数据表中的数据只能指向一个变量。在普通表格中，这个值在每行都不一样。一次竞速比赛中所有玩家的时间列表就是一个正常的单向数据表。一次蒙特卡罗模拟中，每一行是模拟中的一系列随机数。

双向数据表有两个随单元格变化的变量。比如，身体质量指数（BMI）就是一种双向数据表。BMI 的计算用到两个变量：身高和体重。

在图 30-20 的例子中，我创建了一个电子表格，每次试验都掷三次六面骰。在掷骰子结果的右边，表格检查是否有两次结果相同，或者三次结果都相同。玩家一共掷 5 组。如果一组结果中出现两次相同的情况不少于三次，玩家获胜。反之，玩家失败。你可以把之前提到的 `IF` 和 `AND` 组合起来，作为判断函数。

	A	B	C	D	E	F
1	试验#	骰子#1	骰子#2	骰子#3	两次	三次
2	1	6	1	4	失败	失败
3	2	1	1	6	获胜	失败
4	3	2	6	4	失败	失败
5	4	6	2	4	失败	失败
6	5	1	1	4	获胜	失败
7						
8					2	0
9						
10					Game Result:	Lose Game

图 30-20 一次简单的模拟

但要回答涉及多次游戏的问题时，比如“玩家获胜的频率如何”或者“玩家因为两次结果相同而获胜的概率和因为三次而获胜的概率分别如何”。观测者还是需要手动去数获胜和失败的次数。这其实根本没必要。

要自动完成这件事，你需要从图 30-21 这样的表格开始。

要想成功得到一张数据表，你得做一件别扭的事，那就是把表格的第一行作为你想要模拟的元素的标识。在这里，这一行的单元格里要么是“获胜”要么是“失败”，所以 I2 就是图 30-20 里 F10 的标识。H 列就是一个递增序列。接下来，把数据表里除了标题行以外的单元格都选中（在这里也就是 `H2:I101`），并且选中 Excel 中的数据表功能。你会看到如图 30-22 所示的对话框。

H	I
游戏#	结果
	获胜
1	
2	
3	
4	
5	

图 30-21　记录单独游戏

Data Table

Row input cell:

Column input cell:

Cancel　OK

图 30-22　数据表对话框

如果你的数据表需要依赖某些外部输入，这就更是个能拿得出手的菜单了。不过，在这个例子中，你需要的都是相同的试验（见图 30-23）。选中 Column input cell（列输入单元格）文本框，输入一个单元格，或者点击右边的电子表格图标，然后选择一个空白单元格。这个空白单元格是 Excel 的占位符，用来作为输入源。它必须是空白格才行。点击 OK（确定），你就会得到一个试验的列表，在之后的试验中就可以应用其他函数了，比如 `COUNTIF` 或 `AVERAGE`。

H	I
游戏#	结果
	失败
1	获胜
2	失败
3	失败
4	获胜
5	获胜
6	获胜
7	失败
8	失败
9	失败
10	失败
11	失败
12	失败
13	失败
14	失败
15	失败
16	失败
17	失败
18	失败
19	失败
20	获胜
21	失败
22	失败
23	失败
24	失败
25	失败

图 30-23　要想函数正确运行，你得正确选择数据表中的行

如果结果报错了，或是让人感觉莫名其妙，那就要检查一下是否选中了除标题行外的整个表格、是否包括顶端的标识单元格、是否给列输入单元格选择了一个空白格。

30.6 总结

- 电子表格能让设计师有效地模拟并记录数据。
- 在不同的电子表格软件中，函数大体上都差不多。这些函数可以搭配使用，进行复杂的运算。
- 你可以利用随机数种子来模拟随机元素和/或不确定元素。每次修改表格中的一个单元格，所有随机元素都会自动重新生成。
- 单变量求解和规划求解能让你在电子表格中为特定值或某值的最大化或最小化求解。
- 单向数据表对蒙特卡罗模拟是很有帮助的，不过它需要一个空白单元格作为占位符。

第31章 蒙特卡罗模拟

所有归纳都是错的，也包括这一个。

——马克·吐温

游戏常常靠随机数生成器来确定游戏事件。**蒙特卡罗模拟**就是一种数学方法，其结果是从随机数模拟试验中搜集而来的。如果你会使用电子表格软件中的随机数生成器和模拟器，就可以用蒙特卡罗模拟来回答游戏中会产生何种行为这种相当复杂的问题。

人们常说，蒙特卡罗模拟的名字来自摩纳哥蒙特卡罗赌场的轮盘赌。不过，这不全是真的。第二次世界大战期间，从事原子弹研究的科学家为了研制护盾，需要找到一种方法来模拟中子的穿透效果。这是个秘密项目，而这个方法用的又是随机数，所以冯·诺伊曼选择了一个八竿子打不着的代号“蒙特卡罗”，这个名字就一直延用至今。

本章会举一些例子，展示如何在现代计算机上应用电子表格强大的计算能力，包括如何模拟游戏中的随机元素，以进一步回答各种不同游戏设计决策中的效果问题。

31.1 回答设计问题

在游戏设计师手里，蒙特卡罗模拟的最基本用法就是快速测试随机事件会随着时间推进表现得有多复杂。这里有个例子。

如果一名玩家成功地给对手造成了四连击，那么从第四击开始，每次连续的攻击都是超级攻击。玩家每回合可以使出100次攻击。如果击中或打偏的概率是随机的50%，而设计师希望每回合出现10次超级攻击，那么他能如愿吗？

建一个概率树能够解决这个问题，但考虑到其规模，还是应用蒙特卡罗模拟更简单些。要用这方法，首先需要弄明白你需要追踪什么元素。

(1) 制作一份游戏内的元素列表。

- 攻击次数有多少（一定是小于100的，因为我们的设定就是每回合最多100次）？
- 每次攻击都能击中吗？

- ❑ 多少次连续攻击能击中？
- ❑ 这次攻击是超级攻击吗？

(2) 创建一个电子表格，表格中的每个项目作为一列，在第一行输入标签，如图 31-1 所示。

在本例中，我用了两列来回答攻击能否击中这一问题。B 列生成随机数，C 列对该数字进行判断，并将其转化显示为击中或打偏。

	A	B	C	D	E
1	抛掷#	随机	是否击中？	连续击中	超级？
2	1	0.20169643	击中	1	
3	2	0.17086596	击中	2	
4	3	0.05551776	击中	3	
5	4	0.13798832	击中	4	超级
6	5	0.91183648	打偏	0	
7	6	0.90425971	打偏	0	
8	7	0.6914306	打偏	0	

图 31-1 模拟超级攻击

(3) 在第二行添加如下数据和公式。

- ❑ A 列是序号，用来显示何时达到 100 次攻击。我在标题行将其标记为“抛掷”，以提醒自己这些是随机事件，就跟抛硬币一样。
- ❑ B 列是随机生成数。在 B2 输入公式`=RAND()`。
- ❑ C 列回答的是这个随机数能否击中这一问题。它会检查标签为“击中率”且设置为 0.5 的单元格 H1（见图 31-2），因为设定就是玩家有 50%概率击中。在 C2 输入公式`=IF(RAND()<$H$1,"击中","打偏")`。
- ❑ D 列是最棘手的。它会检查 C 列能否击中。如果答案是肯定的，就会在上面一格的数上加 1 作为当前单元格的输入值。否则，就把自己重设为 0。不过，第一次攻击不能以前一次的为参照，所以它的公式和后续的攻击都不同。在 D2 输入公式`=IF(C2="击中",1,0)`。在 D3 输入公式`=IF(C3="击中",D2+1,0)`。
- ❑ E 列只有在判断为超级攻击的时候才显示为“超级”。否则留空。在 E2 输入公式`=IF(C2="击中","超级","")`。

(4) 等这些内容都就绪后，你就可以向下拖曳内容，重复 100 次攻击。

(5) F 列是空白的，只是为了方便阅读。在 G 列选一个单元格标记为**击中率**，另一个标记为**超级攻击数**，如图 31-2 所示。

G	H
击中率	0.5
超级攻击数	6

图 31-2 有多少次

(6) H1 中输入击中率 0.5。这是每次攻击的常量。

(7) H2 中输入公式`=COUNTIF(E2:E101,"超级")`，用来对 E 列出现的“超级攻击”计数。

这样就能回答出“在那次模拟中会出现多少次超级攻击”这一问题了。图 31-2 显示出，模拟一共出现 6 次超级攻击，低于预期。不过，这个结果很容易出现波动。随便在其他区域的一个单元格输入点什么，或者使用 Excel 的重新计算快捷键，就可以再运行一次模拟，并且得到全然不同的结果，如图 31-3 所示。可问题是，只是进行 100 次攻击的话，是无法保证 50%的击中率的。一个可能的解决办法就是，创建一张单向数据表，反复运行 100 次攻击的模拟。

G	H
击中率	0.5
超级攻击数	13

图 31-3　重新运行模拟，你就可能得出全然不同的结果

(8) 在新一列中为 H2 的超级攻击数创建引用数据（我用了 K1，见图 31-4），在 J 列列出试验次数，最高为 1000。还记得第 30 章提到的内容吗？你需要一个假位成分（dummy element)，引用你希望从每次试验中反映出的内容。由于我们寻求的就是每次试验中超级攻击的次数，这里位于 K1 的假位成分只要指向 H2 的超级攻击数即可。

G	H	I	J	K
击中率	0.5			4
超级攻击数	4		1	
			2	
			3	
			4	
			5	
			6	
			7	

图 31-4　设置一次蒙特卡罗模拟

(9) 选中整个试验内容表格（本例中就是 `J1:K1001`，见图 31-5）。在 Excel 中，选择创建数据表，选择任意空白单元格作为输入列。

J	K
	5
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

图 31-5　为数据表选择内容

结果应该是得到一张包含 1000 次游戏每次 100 回合的多样结果列表。这其中有多少个结果大于 10，又有多少个小于 10？在结果中应用 `COUNTIF` 就能一清二楚了。

(10) 要计算出低于 10 次的游戏概率，输入公 式`=COUNTIF($K$2:$K$1001,"<10")/COUNT($K$2:$K$1001)`就行了。该公式也可以用来计算刚好等于 10 或大于 10 的结果，和图 31-6 差不多。

G	H
击中率	0.5
超级攻击数	3
小于10	82.8%
等于10	4.9%
大于10	12.3%

图 31-6　应用 COUNTIF

大部分情况下，超级攻击数小于 10。既然已经完成了所有零碎的工作，就可以修改击中率单元格（图 31-6 中的H1），试着找出超级攻击数大于 10 和小于 10 的情况相当的击中率。一种更稳妥的办法是，从击中率开始产生波动起就生成一张双向数据表。

不过，如果使用双向数据表，就必须保证能谨慎选择要尝试的击中率。正如你将看到的那样，和这些数过招，超级攻击数到底是大于 10 还是小于 10 的击中率是有很大的变数的。50%概率太低了，而 60%又太高。结果证明，击中率在 0.5 到 0.575 之间浮动时，游戏会出现设计师希望看到的超级攻击数。如果你在双向数据表中，仅仅测试 10%、20%、30%，依此类推直到 100%，就会错过 50%到 60%这一关键区间所呈现出的每一处细节。

不过，可变性还是很高的。看看游戏结果列表中的最小值和最大值，你就会发现如图 31-7 所示的区间。

G	H
击中率	0.575
超级攻击数	19
小于10	46.5%
等于10	7.1%
大于10	46.4%
最小	0
最大	29

图 31-7　应用 MIN 和 MAX

如果 0 太低或 29 太高超出了设计师的接受范围，那么可能设计本身就需要进行调整以对可变性加以控制。

31.2　手热

篮球运动中，如果谁连续投中几个球，人们就说他“手热”。手热这一概念是说这名选手下一投**更可能**命中，因为他的手正热着。同样，“手冷”就是一名选手连丢了几球，暗示着他投下一球时还会继续失误。

你想把这一特色放进你正在制作的篮球游戏中。假设玩家的基础命中率是 50%。每次玩家连中三球，就能提高 10%的命中率（最高 90%，因为你绝不希望投篮成为自动行为）。每当玩家连续失误三次，命中率就降低 10%（最低 10%，因为你也不希望投篮命中变成不可能的事）。

你可以花时间把这个设定写进游戏，也可以运行一次简单的 Excel 模拟。为每次投篮生成一个随机数，确定这个数代表投篮命中还是失误，然后确定其对下一次投篮命中率的影响是提升还是降低（见图 31-8）。

	A	B	C	D
1	投篮#	比例	是否命中	调整
2	1	50%	失误	-
3	2	50%	失误	-
4	3	50%	失误	40%
5	4	40%	失误	30%
6	5	30%	命中	30%
7	6	30%	失误	30%
8	7	30%	失误	30%
9	8	30%	失误	20%
10	9	20%	失误	10%
11	10	10%	失误	10%
12	11	10%	失误	10%
13	12	10%	失误	10%
14	13	10%	命中	10%
15	14	10%	失误	10%
16	15	10%	失误	10%
17	16	10%	失误	10%
18	17	10%	失误	10%
19	18	10%	失误	10%
20	19	10%	失误	10%
21	20	10%	失误	10%
22	21	10%	失误	10%

图 31-8　手热模拟

经过每次 100 球的 200 次试验之后，你会发现结果呈两极分化（见图 31-9）。

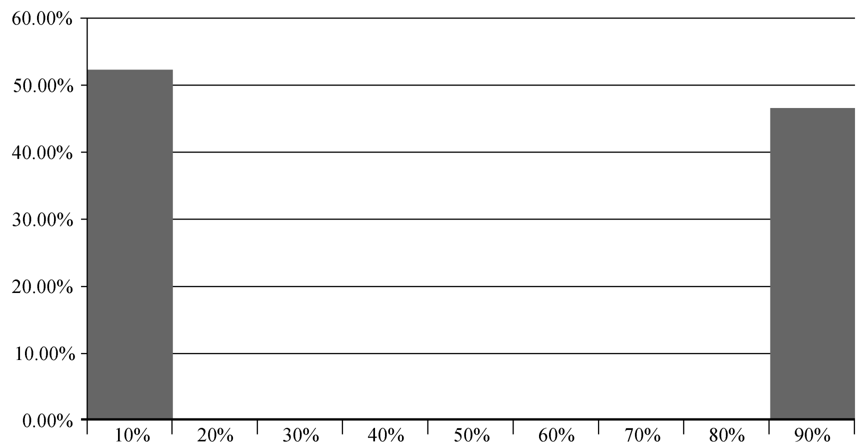


图 31-9　手热模拟的结果

不久，玩家要么变得特别“热”，要么变得特别“冷”。一旦玩家的命中率高达 90%，就不太可能再连续出现三次失误然后手变冷。同样，一旦命中率降低到 10%，就不太可能拿下三连中来提升命中率。只要几分钟，就能够看出来是否需要调整数值或者把功能设定推倒重来。

值得一提的是，研究者已经发现“手热”现象在篮球中并不存在，它其实只是人们对随机这回事的误解和加工。

31.3　蒙提霍尔问题

玛丽琳·沃斯·莎凡特为《大观》杂志撰写专栏，在其中解决谜题等问题。在 1990 年的 9 月刊上，她在专栏里抛出了“蒙提霍尔问题”，引发了一阵热议。

> 假设你正参加一个游戏节目，可以从三扇门中任选其一：一扇门后是一辆汽车，另外两扇门后是山羊。你选择了一扇门，我们将其称为 1 号门。主持人知道门后是什么，这时他打开了另一扇门，我们称其为 3 号门，这扇门后是一只山羊（见图 31-10）。然后他问你：“你要不要改选 2 号门？”这时改变选择的话对你是否有利呢？

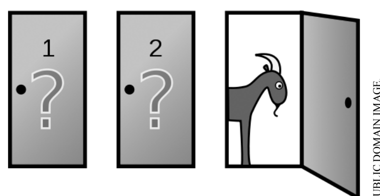


图 31-10　蒙提霍尔问题

玛丽琳的回答是，正确做法是改变选择，因为改变的话，获胜的概率是 66%。成千上万封言辞愤怒的信件如洪水般向她和杂志社涌来，其中很多信件来自一些拥有著名数学系博士学位的读者，他们坚持认为，不管是否改变选择，胜率都是 50%。咋一听，这还挺有道理的。奖品就在剩下的两扇门其中一扇之后，所以就算改变选择，胜率也一定是 50%。谁是对的呢？

要解决这个问题，不需要非得拿到数学博士学位。你只需要一张电子表格以及一点运行模拟的能力就行了（见图 31-11）。

	A	B	C	D	E
1	游戏#	奖品在哪里?	玩家选择	主持人打开	如果改变选择
2	1	2	1	???	成功
3	2	1	3	???	成功
4	3	2	2	???	失败
5	4	3	3	???	失败
6	5	2	1	???	成功
7	6	3	1	???	成功
8	7	1	2	???	成功
9	8	2	2	???	失败
10	9	1	1	???	失败
11	10	2	3	???	成功
12	11	3	1	???	成功
13	12	1	2	???	成功
14	13	3	3	???	失败
15	14	3	3	???	失败
16	15	1	1	???	失败
17	16	1	1	???	失败

图 31-11　设置蒙提霍尔问题

在 B 列中简单地输入公式=RANDBETWEEN(1,3)，随机选择一扇可能有奖的门。这一公式也同样适用于要随机选择门的玩家。

唯一困难的部分是，弄明白蒙提要打开哪一扇门（见图 31-12）。

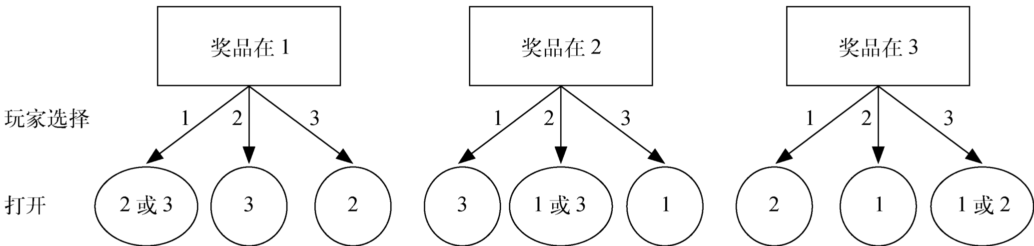


图 31-12　画出逻辑图有助于把问题可视化

不过，你并不需要真的搞明白主持人会打开哪扇门。玩家看到哪扇门真的重要吗？E 列用了一个 IF 语句，如果 B 列和 C 列相同，就显示出“获胜”。所有需要做的就剩下数一数获胜的频率了，它应该在 0.66 左右。

玛丽琳的反对者会说，主持人向你展示哪扇门事关重大，所以我可能需要说透一些。

哪扇门会被打开呢？如果已知两扇门的编号，并且我们知道它们互不相同，那么第三扇门一定不是这两扇的其中之一，因为一共只有三扇门。我们并不需要复杂的公式来解决这个问题。不论按什么顺序排列，三扇门的编号加起来一共是 6。如果你知道其中两扇门的号码，那么剩下那扇门的号码就是 6 减第一扇门再减第二扇门。如果随机选择的和藏有奖品的是同一扇门，那么剩下两扇门中，主持人打开哪一扇根本无关紧要。

要看改变选择是否能赢，就要看 6 减选中的门再减打开的门是否等于藏着奖品的门（见图 31-13）。

A	B	C	D	E	F
游戏#	奖品在哪里?	玩家选择	主持人打开	改选后的最终选择	改选后是否成功
1	3	3	2	1	失败
2	1	1	3	2	失败

图 31-13　运行蒙提霍尔模拟

现在，把单元格往下拉，多运行几次（在这个例子中，我一共模拟了 5000 次）。接下来，在一个单元格里执行 COUNTIF，数一数如果切换选择能够获胜的次数。用获胜次数除以模拟的总次数。在本例中，电子表格计算出来的结果是 66.7%，和玛丽琳说的一样！

▶ **注意**　门的编号总会包含一个 1、一个 2 和一个 3。不管怎么排列都是 1 + 2 + 3 = 6。

例子：《龙与地下城》的优势/劣势

通常，《龙与地下城》玩家靠掷骰子决定随机事件。如果掷出的数字等于或大于目标数字，

就算成功了，否则就算失败。《龙与地下城》第五版中，玩家需要面对一个新的叫作“优势与劣势”的机制。在这个机制的作用下，如果玩家所处的情景拥有高于一般的成功率，他就可以掷两个骰子，选择其中较大的点数。这就是“优势”。如果玩家所处的情景拥有低于一般的成功率，也掷两个骰子，选择其中较小的点数。

游戏设计师可以利用模拟来确定这个机制对于成功或失败的影响。启用优势/劣势系统之前，《龙与地下城》中用来提升或降低难度的方法是，根据掷骰子的点数给与相应的奖励或惩罚。比如，某件事比较难，可能需要从玩家的点数中减掉 3。“优势”会造成太大优势吗？和原系统比起来效果如何？这在电子表格中很容易建模。

(1) 打开电子表格，输入标题用来组织数据，如图 31-14 所示。

	A	B	C	D	E
1	d20 #1	d20 #2	结果（直接）	结果（优势）	结果（劣势）
2	18	13	18	18	13

图 31-14　利用全部三个系统进行的设置

我创建了标题来追踪骰子的点数（需要两个，因为优势/劣势机制用两个骰子）和结果。d20 就是掷一个二十面骰。用 0 ~ 1 的随机数乘以 20 再向上取整，可以得到一个 1 ~ 20 的随机数。不过大部分电子表格会有 `RANDBETWEEN` 函数，用这个的话就容易多了。

“直接”结果就和第一次掷的骰子点数相同。

(2) 在 C 列中输入公式`=$A2`。

“优势”结果应该等于较大的点数。

(3) D 列中输入公式`=MAX($A2,$B2)`。

同时，“劣势”结果等于较小的点数。

(4) 在 E 列输入公式`=MIN($A2,$B2)`。

(5) 选中刚刚输入公式的单元格，向下拖动，复制出 1000 行。

现在，用`=AVERAGE` 函数就可以计算出直接结果、优势结果、劣势结果的平均值。

(6) 用 G 列和 H 列标记并且计算直接结果、优势结果、劣势结果的平均值（见图 31-15）。

标　　签	公　　式
直接结果平均值	`=AVERAGE(C:C)`
优势结果平均值	`=AVERAGE(D:D)`
劣势结果平均值	`=AVERAGE(E:E)`

▶ **注意**　复制的次数越多，结果中的变化就越小。

直接结果的平均值很容易看出来。由于二十面骰的每一面出现的概率是均等的，平均值应该是(1 + 2 + 3 + ⋯ + 20)/20，也就是 10.5。如果你得出的平均值和这个不同（小于 10 或大于 11），继续掷骰子，或者检查一下公式。

G	H	I
		Difference
Average Straight Result	10.51	
Average Adv. Result	13.86	3.34
Average Dis. Result	7.21	3.30

图 31-15　数值概况。如果直接结果的平均值为 10.5，那就很合理

在试验中，直接结果的平均值是 10.51，符合期望。“优势”结果的平均值是 13.86，和直接结果有 3.34 的偏差。“劣势”结果的平均值和直接结果的偏差是 3.30。如此，我们可以说，“优势”系统相当于在原系统中给掷二十面骰的结果加上 3.3，而“劣势”系统相当于给结果减去 3.3。

你可以进一步设置一个目标值，核对每一行的成功率，并使其显示成功或失败的结果。然后，数一数成功和失败的次数，就能为每种方法、每个目标值得出一张概率表（见图 31-16）。

F	G
20	19
=IF($C2>=F$1,"Win","Lose")	

图 31-16　核对 F$1 中的目标值

大部分电子表格在每次有单元格发生变化的时候会重新计算所有单元格的值。这么一来，计算量很大的大型表格（就像本例）就会运行得很慢，所以要当心，只在你等得起的时候修改单元格的值，等着结果重新计算。

Excel 支持用户修改电子表格的偏好设置，可以只在按下特定键位的时候才重新计算，这样就允许用户决定什么时候该重新运行所有计算。在我写到这里的时候，Google Sheets 还不支持这项设置。

检查一下图 31-17 中对三种情况下所有难度的模拟结果。我们知道，由于每一面出现的概率都是均等的 5%，“直接”列的每个步骤都会提升 5%概率。由于这只是模拟，会有一些偏差。但差不多也满足期望。

用这个方法来计算优势/劣势系统比较好，因为它比前一种计算方法回答了更多问题。现在你可以看到每种条件、每个难度下的概率具体有多不同。

比如，在优势模式下，15 难度的成功率是 50%，但在劣势模式下就还不到 10%。用前一种方法中的±3 来评估分布在中间部位的难度是不错的经验法则，但如你所见，将概率绘制成图（见图 31-18），各种类型的概率在首尾两端相差无几，而在中间却大相径庭。你可以看到，优势……

呃……优势只在更容易掷出的点数上体现得明显。

难度	直接	优势	劣势
20	4.6%	9.7%	0.4%
19	9.8%	18.3%	1.0%
18	14.7%	27.6%	2.2%
17	20.1%	35.8%	4.2%
16	25.1%	43.8%	6.3%
15	29.8%	50.9%	9.3%
14	34.6%	57.2%	12.5%
13	39.7%	63.5%	16.4%
12	44.1%	69.1%	20.4%
11	49.6%	74.9%	25.4%
10	54.5%	80.0%	30.5%
9	59.4%	84.2%	35.9%
8	64.3%	87.4%	42.1%
7	69.5%	90.8%	48.9%
6	74.6%	93.4%	56.2%
5	79.9%	95.6%	64.1%
4	85.0%	97.5%	72.2%
3	89.9%	98.9%	80.9%
2	94.8%	99.8%	90.1%
1	100.0%	100.0%	100.0%

图 31-17　在三种系统下所有难度的获胜概率

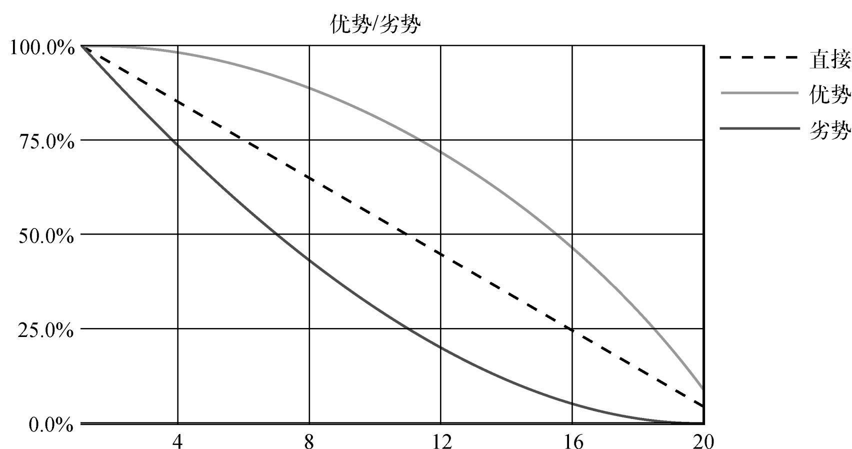


图 31-18　用相同的概率绘制的图表

这些全都能利用电子表格的一个简单功能来完成。

31.4　绕场一周

ABC 电视网曾于 1990 年短暂播出过一档《大富翁》电视游戏。这档节目在追随主流电视游戏传统的同时，加入了一些大富翁主题。一名参赛者可以赢下大部分奖品，然后得到一次在奖励环节赢得额外奖金的机会，这个奖励环节叫作“绕场一周”。

奖励环节中，游戏目标就是玩家在标记为“出发”的起点开始，绕着大富翁地图走完一圈。不过在回合开始前，参赛者必须从地图上选择四块地，把它们变成“进监狱”的触发点。一块地必须放置在褐/橙产业上，一块必须在红/黄产业上，两块必须在绿/蓝产业上。在传统的“进监狱”触发点之外，地图上还有五块地，只要玩家停在上面就自动失败了。

玩家有五次机会掷骰子来完成一圈，如果掷出了两个相同点数（double）就可以多掷一次。如果玩家没有“进监狱”就选择了退出或者用光了次数，那么他每走过一块地就可以得到$100。如果通过了“出发”地块，他就可以赢得$25 000。如果刚好停在“出发”上，就可以赢得$50 000。

假设玩家绝对不会早早就选择退出，并且假设每个地块上的资产被玩家选中作为额外的“进监狱”触发点的概率都是相同的，那么获胜的概率是多少？假如你正在为这档节目的制作人工作，节目组能负担的奖金是平均每集$12 000。前面的那些设定能保证节目顺利进行吗？

> ▶ **注意**　每个地块上发生事件的概率相同这一假设并不完全正确，可参见杜鲁门·柯林斯的《〈大富翁〉游戏中的概率》（*Probabilities in the Game of Monopoly*）：www.tkcs-collins.com/truman/monopoly/monopoly.shtml。不过，如果概率相差无几，你还是可以采取这样的假设的。柯林斯在他的分析中提到的监狱和社区福利/机会卡的特殊效果在这里并不适用，因为那些卡片并不是在这一游戏模式下抽取的，这会导致有些差异。

首先，我按照出现顺序创建了一个游戏中的地块列表。由于事先假设的是每个地块变成“进监狱”的概率都是相同的，我就可以随便选择四个符合条件的地块，把它们叫作“进监狱”，如图 31-19 所示。运行起来不是非有名字不可，不过加上名字读起来会更容易。

接下来，我需要追踪玩家会停在哪个地块上。记住，掷骰子的时候，玩家会掷两个六面骰。这和一个十二面骰（回忆一下第 29 章）的分布不同，所以我并没有输入`=RANDBETWEEN(1,12)`，而是用了两列，分别输入`=RANDBETWEEN(1,6)`。由于我还得检测是否出现了两个相同点数（在比骰子点数的时候），两列分开比在一列中输入`=RANDBETWEEN(1,6)+RANDBETWEEN(1,6)`要好用。

如果次数太少，玩家其实不太可能掷出足够的 double 使游戏到第 11 回合还不结束，所以我让模拟运行 10 次投掷。我还需要追踪玩家每一回合的开始位置，这样才能知道他们会停在哪一块上。我还得知道玩家还剩下多少次掷骰子机会（见图 31-20）。

#	地块名称
0	出发
1	Mediterreanean
2	Community Chest
3	Baltic
4	Income Tax
5	Reading RR
6	Oriental
7	Chance
8	Vermont
9	Connecticut
10	Just Visiting
11	St. Charles
12	Electric Company
13	进监狱
14	Virginia
15	Penn RR
16	St. James
17	Community Chest
18	Tennessee
19	New York
20	Free Parking
21	Kentucky
22	Chance
23	进监狱
24	Illinois
25	B&O RR
26	Atlantic
27	Ventnor
28	Water Works
29	Marvin Gardens
30	进监狱
31	进监狱
32	North Carolina
33	Community Chest
34	Pennsylvania
35	Short Line RR
36	Chance
37	Park Place
38	Luxury Tax
39	进监狱

图 31-19 给地图位置编号

回合 #	骰子 #1	骰子 #2	开始位置	结束位置	是double吗?	剩余回合数
1	3	2	0	5	不是	4
2	2	4	5	11	不是	3
3	5	4	11	20	不是	2
4	3	5	20	28	不是	1
5	6	1	28	35	不是	0
6	4	4	35	41	不是	0
7	3	2	41	41	不是	-1
8	3	3	41	41	不是	-1
9	6	5	41	41	不是	-2
10	5	3	41	41	不是	-3

图 31-20 模拟回合

我把玩家掷的两个骰子点数相加，能够达到开始位置时，就设置为结束位置。我还设置了检查条件，看到达结束位置出现的点数是否大于 40。经过“出发”点之后的任何情况（>40），我都让电子表格返回数值 41。记住，对这个游戏来说，我们不关心玩家抵达“出发”点之后的位置。

玩家掷出 double 的次数用 IF 语句来判断，也就是如果 E 列等于 F 列，那么玩家掷出的就是 double。“剩余回合数”代表玩家在掷完这一次骰子后还剩多少回合。在第一行，我检查玩家在该回合是否掷出了 double。如果是，那么值就保持为 5；否则就变成 4。接下来的每一行，我都要检查是否出现 double，从而决定是复制上一行的值还是将其减去一。

在“掷中监狱？”列，我想知道玩家在本次掷骰子时是否触发了“进监狱”事件，所以检查了结束位置的数是否和 B 列列出的“进监狱”位置的其中之一相匹配。

现在有点棘手了。我想知道游戏是否会在某次掷骰子时结束（见图 31-21），这样就能计算游戏的结果了。如果不这么做，那我根本不知道游戏结果该算到哪一行为止。比如，如果玩家第一次走到了“进监狱”地块上，接下来又走到了“出发”地块（因为总要把 10 次都算完才能分出胜败），那么游戏要怎么知道结果该是$0 还是$50 000 呢？

D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
回合 #	骰子 #1	骰子 #2	开始位置	结束位置	是double吗?	剩余回合数	掷中监狱?	游戏到此结束?	游戏结果
1	2	5	0	7	不是	4	安全	否	
2	3	2	7	12	不是	3	安全	否	
3	4	3	12	19	不是	2	安全	否	
4	3	6	19	28	不是	1	安全	否	
5	6	6	28	40	不是	1	安全	是	50000
6	3	2	40	41	不是	0	安全	已结束	
7	5	6	41	41	不是	-1	安全	已结束	
8	2	2	41	41	不是	-1	安全	已结束	
9	5	2	41	41	不是	-2	安全	已结束	
10	2	3	41	41	不是	-3	安全	已结束	

图 31-21　确定游戏结束

把这些条件写下来，做成一张流程图会很有帮助（见图 31-22）。结果可能有三种：游戏可能在这一回合结束，也可能已经结束了，又或者所有条件都不匹配所以游戏仍然继续。如果我只有两个条件（游戏在本回合结束，游戏在本回合不结束），那么表格会认为游戏可以重新开始。

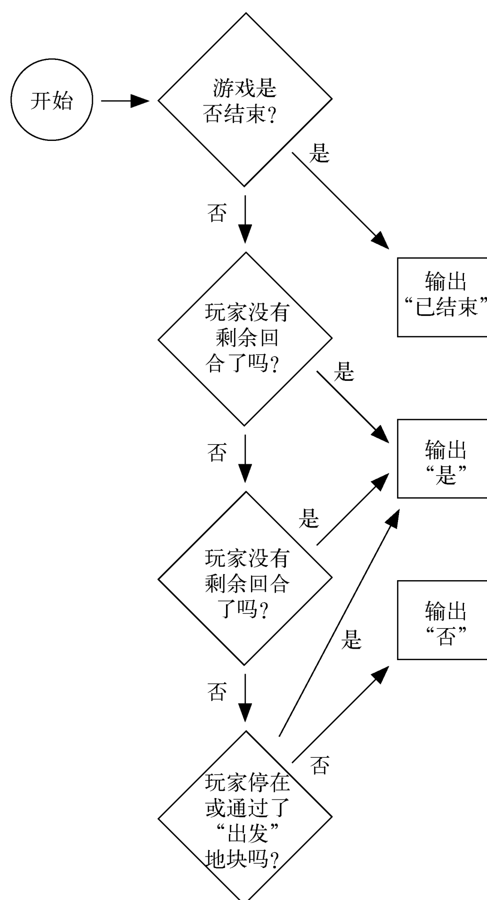


图 31-22　游戏在本回合是否结束的判断流程图

电子表格只能体现出一行拥挤的组合 IF 声明，所以我做了一张流程图。这能帮我确定并没有漏掉任何一种情况。流程图读起来可比图 31-23 里的公式容易多了。

```
=IF(OR(L2="是",L2="已结束"),"已结束",IF(K3="进监狱","是",IF(J3=0,"是",
IF(H3>39,"是","否"))))
```

D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
回合 #	#1	骰子#2	开始位置	结束位置	是double吗?	剩余回合数	掷中监狱?	游戏到此结束?	游戏结果
1	2	5	0	7	不是	4	安全	否	
2	3	2	7	12	不是	3	安全	"是","否"))))	
3	4	3	12	19	不是	2	安全	否	

图 31-23　复杂的公式很难追溯

最后一列要简单一些，我用图 31-24 展示了出来。如果前一列的结果是“是”，那么计算胜场数。只有一行可以是“是”，其他行必须是“已结束”或“否”，所以整个表格只会得到一个结果。游戏尚未结束时，我让单元格输出“”——什么也不显示。这样，当我把这一列中所有单元格都相加，就会得出游戏的结果。如果你让它显示 0 也可以，不过空值（用两个引号表示没有内容）会显得更整洁。

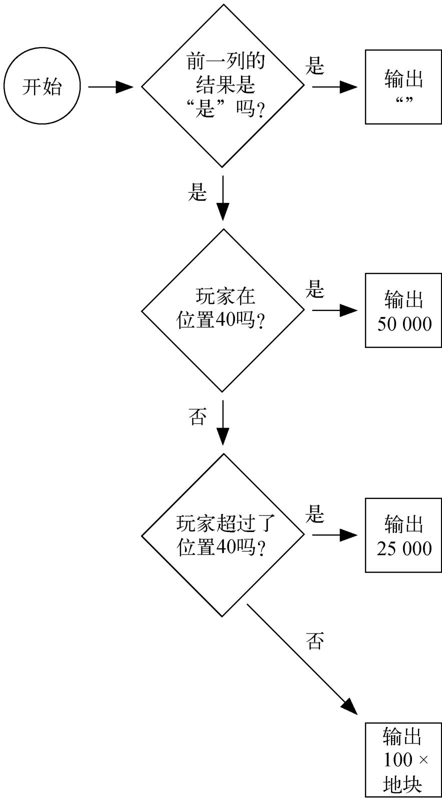
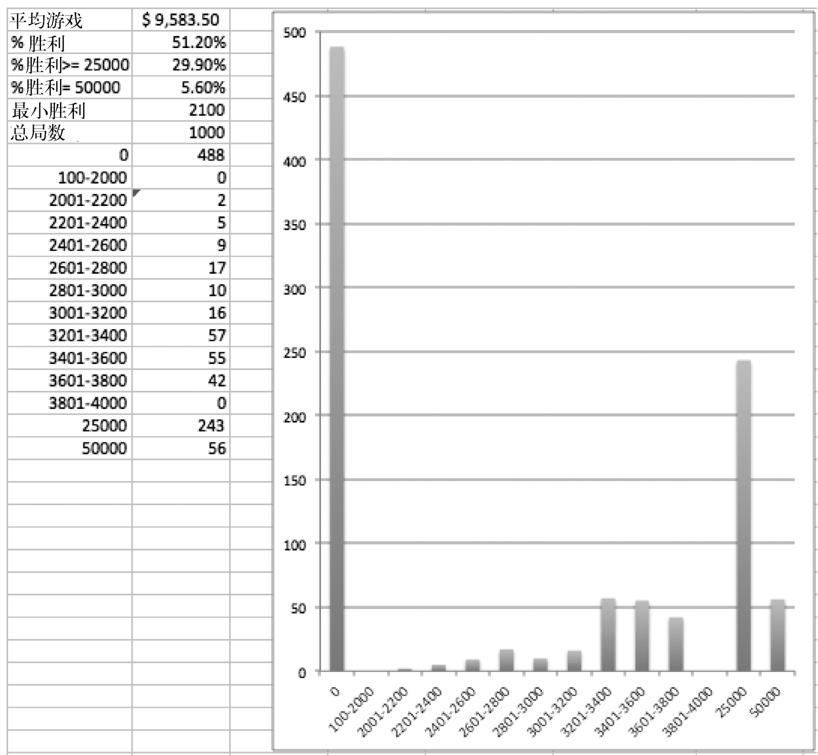


图 31-24　得出最终值的流程图

这个过程只会为每局游戏产生一个数，出现在对应的列中。据此可以制作一张游戏结果表，然后计算出统计概况，或者画一张图（见图 31-25）。



平均游戏	$ 9,583.50
% 胜利	51.20%
%胜利>= 25000	29.90%
%胜利= 50000	5.60%
最小胜利	2100
总局数	1000
0	488
100-2000	0
2001-2200	2
2201-2400	5
2401-2600	9
2601-2800	17
2801-3000	10
3001-3200	16
3201-3400	57
3401-3600	55
3601-3800	42
3801-4000	0
25000	243
50000	56

图 31-25　模拟出的“绕场一周”游戏

最初的问题是看看这游戏的支出会不会超出每集$12 000。超过 1000 局游戏的话，不太可能出现这种情况。但考虑到实际上这档节目只播出了 13 集，还是有可能在最初的 13 次游戏中出现奖金大爆发的。你可以利用这个表格模拟出现这种情况的次数。这个分析很适合拿给制作人看，因为它还能回答很多其他问题。比如，制作人可能不希望出现绝不会获胜的最终回合，因为这样不好看，会影响收视率。不过，他们也不希望最终回合送出太多奖金。这个分析能让制作人看到玩家获胜的频率以及他们可以拿走多少奖金。

31.5　亏损加仓

赌徒们总是相信他们能够找到一种打败概率的机制。有一种叫作**亏损加仓**的机制至少早在 18 世纪就开始出现了。这种机制下，赌徒设定一个投注值。如果输掉一局，下一次的筹码就加倍。如果赢下一局，下一次就回到最初的投注量，并且把投注值重置到初始状态。如果一直输，就一直加倍下去。理论上，这名赌徒最终还是会赢的，如此一来，他应该总是能够拿回原本的底注。

不过，这个策略真的会奏效吗？我们对这名赌徒仁慈一点，给他 50%的胜率。这明显要比赌场里的胜率大得多。更有甚者，让我们的赌徒别那么贪心。让他揣着$100 走进赌场，一旦赢的钱足够买一个赌场出售的三明治（$10）或者把钱都输光，就离开。

这是个简单的模拟。表格的列应该包括游戏次数、剩余金额、该局赌注、该局结果，以及该局结束后剩余金额。此外，还应该有一列用来标记是否触发了终止条件（破产或三明治），如图 31-26 所示。

	A	B	C	D	E	F
1	游戏 #	余额	赌注	结果	新余额	终止
2	1	100	1	输	99	
3	2	99	2	输	97	
4	3	97	4	输	93	
5	4	93	8	输	85	
6	5	85	16	输	69	
7	6	69	32	输	37	
8	7	37	64	输	-27	破产
9	8	-27	0	输	-27	破产
10	9	-27	0	赢	-27	破产
11	10	-27	0	输	-27	破产
12	11	-27	0	输	-27	破产
13	12	-27	0	赢	-27	破产

图 31-26　亏损加仓模拟的设置

每一行都要检查一下上一行的剩余金额。第一行很特别，因为它没有前一局游戏可查。如果满足了任意一个终止条件，就把那一局的赌注设置为 0，游戏结束。如果玩家的剩余金额达到$0 或$100，则游戏触发终止条件。这个模拟运行一次比较有意思。不过，最好还是来上一年份的，每天一次。在一年的 365 天中，这名赌徒有多少天能吃到三明治，又有多少天会输掉全部的$100 呢（见图 31-27）？

三明治天数	330
破产天数	35

图 31-27　如果揣着$100 进场的话，就会有 35 次输个精光

这看起来还不错啊！这名赌徒有大概 90%的概率“免费”吃到价值$10 的三明治，而输掉$100 的概率只有 10%。期望值基本上就是 0。但如果改变一下进场时携带的总金额呢（见图 31-28）？

三明治天数	360
破产天数	5

图 31-28　如果揣着$500 进场的话，会以 5 次破产告终

赌徒的资金更充裕了，也就不会那么频繁地遭遇破产危机了。但这么一来，一年之中仍然有 5 天会付出$500 的代价，而其他时间都能得到“免费”三明治。这下子期望值就从每天$0 变成了$3.83。当然，这是从理性且风险中性的角度来看的。如果他在前两次尝试中就输了个精光呢？那就等于白白丢了$1000，却连一顿午餐都吃不到了。

我们再一次给这名赌徒加点码。现在，他进场时有$5000 了（见图 31-29）。

三明治天数	363
破产天数	2

图 31-29 如果揣着$5000 进场，结果是以 2 次代价高昂的破产告终

大部分日子里，他都能赢出一份三明治来。足够充裕的资金意味着他几乎不会遇到把钱包全部押上台面的情况。不过，那一年中确实有两天输光了$5000，还没有三明治吃。那一年平均每天的损失是–$17.45！

亏损加仓不太靠得住，其一是因为钱袋里可以用来下注的钱有限，其二是因为赌场往往会限制你下注的额度。这么一来，如果我们揣着$500 的赌徒朋友需要下注$64 来达到盈亏平衡，也许却被限制最多只能下注$50，这也就限制了他追成平局的能力。

亏损加仓策略遵循的形式有时也叫作"塔勒布分布"，得名于《黑天鹅》一书的作者尼古拉斯·纳西姆·塔勒布。在塔勒布分布中，大部分的结果都是好的、稳定的回报。但每隔一段时间，结果就会突然变得非常糟糕，将之前的好结果一扫而光。在塔勒布分布中取样以对某事进行评估是极具误导性的。如果你从$5000 亏损加仓的例子中抽出 10 天作为样本，很可能得到 10 天三明治，这会让你误以为亏损加仓策略万无一失。这有时被当作造成 2008 年金融危机的部分原因：企业冒着极大的尾部风险在某些事务上投入资本，但评估却认为没有尾部风险。这就好比前面的亏损加仓策略中，只看到赢得三明治的日子，却不去考虑存在破产的可能以及其带来的冲击。

这在游戏中很重要，因为它是会破坏系统的边际情况。如果多人游戏中的经济系统对 100 个人中的 99 人都能正常运转，那么第 100 个人会受到什么样的冲击？因为概率小就轻视它，这可并不明智，就像$5000 亏损加仓例子中因为概率小就忽视破产可能一样不明智。

31.6 总结

- 我用了一些例子，展示了如何应用蒙特卡罗模拟来回答设计问题。
- 选择试验的数字时，要当心它们对结果可变性的影响。如果你的统计结果在两次模拟之间呈现跳跃式变化，那可能是模拟中所用的试验次数还不够。
- 为复杂的步骤绘制流程图很管用，因为这能确保你精确地定义那些复杂计算所需的所有步骤。
- 输入的数据不同，你运行的模拟所涉及的元素数量也可能千差万别。输入数据要选择较大范围，这会确保你不会错过模拟结果之外的有趣现象。
- 重大事件的尾部分布要仔细检查。取样太少而不理解尾部风险，会导致对结果的错误判断。

第 32 章

创意展示

32

我们不应该把真相省去，而是应该找到一种新的呈现方式。

——爱德华·塔夫特

糟糕的演讲正扼杀美国企业的创造力，因为数百万人正被迫坐在那里，参与一些无聊的、未经深思的、浪费时间的演讲。犹记得在我职业生涯初期，当我还在 EA 工作的时候，有一次我正在向决策层介绍一款新游戏，有个一直低头玩黑莓手机的监制突然打断我，问道："你的幻灯片上为什么没字？内容在哪儿呢？" 我很震惊。当时我正在讲解视觉效果，用了一系列按顺序排列的图表作为辅助说明。我嘟囔道："我……我……现在讲的就是啊！"他重新低下头，视线回到了他的黑莓上。"我不想听人讲，只想看幻灯片。"如果只想看文字，我还不如给他发邮件呢！这样还能节省大家的时间，因为每个人都可以抽自己的空闲时间读一下。但召开会议就是为了让大家凑在一起，对新创意进行讨论。

可问题是，大部分演讲就只是把一群人聚在一起，有人来读幻灯片——这项活动就是在浪费所有人的时间，并且在创意存留方面效率也很低下。一种斯德哥尔摩综合征出现了，人们以为演讲就应该是这样的，所以就像那名监制一样建立起心理防御机制——他会在每页幻灯片上先花几秒读一读文本，然后就把注意力放到自己的黑莓上，等着演讲者追上自己的进度。其实不用非得这样的。

PowerPoint 和其他演示软件（爱德华·塔夫特用 slideware 这个词来描述 PowerPoint 或者 Keynote 这类应用程序）的使用只是一个深层问题的表象而已——人们不知道该如何组织和呈现他们的创意。本章会把演示软件作为向听众传递想法的基本媒介。不过，口述并不总是需要幻灯片的。事实上，幻灯片反而会妨碍听众对所呈现想法的记忆。不过，我在这里提到的很多技巧也适用于其他说服性沟通。

32.1 主旨

每次演讲都得师出有名才行。没有人会单纯为了找点乐子就溜达到一次演讲上，或者随机敲出一些单词做出一份幻灯片来。演讲者需要传达出一些想法，而听众需要去理解"它"。这个"它"，

就是这里所说的**主旨**。

Twitter 是个有助于你找出主旨的启发式。发 Twitter 时，用户被限制最多只能输入 140 个字符。如果只有 140 个字符，那你又该怎么描述你的想法呢？这个限制迫使你把想法浓缩成精炼的推文。有的地方也喜欢用“电梯宣讲”这一概念。想象一下，你有机会和一名决策者面谈，但时间只有他从一楼进入电梯、直到顶楼离开电梯这么长。你有一分钟甚至更少的时间来向他传达你的要点。展示也应该这样操作。你要能快速地对演讲内容加以总结概括，但也要能快速提炼出每个独立的要点。

假设你需要向一位潜在的投资人展示一款复杂的桌游。你已经提前做好了所有功课，包括设计优化、市场调研、成本评估，等等。你有一肚子信息要展示。但你只能展示 140 个字符，这时该说些什么呢？最近的一项风投宣讲研究表明，成功的宣讲用到的幻灯片展示平均持续时间是 3 分 44 秒。不过，如果你遵照本书的程序（尤其是第 2 章），就能从问题陈述中抓住重点，有章可循了。问题陈述就提出了很好的主旨，能够涵盖一款游戏所有关于“什么”的问题。

演示文稿能让用户把内容拆分成不同的幻灯片，并且默认提供项目列表。几乎所有展示者都会把大片文字和一个个项目列表塞进幻灯片里。如果一段文字填满了屏幕，就换到下一页去。通常，演讲者会以项目列表的形式把一段完整的叙述切割开来，使其在一页幻灯片上看着舒服些。他们拆分内容的依据是字体和布局，而不是信息的组织方式。

不过，有一种更好的组织方式，就是把主旨拆分成各有主题的子主题。这能确保每一页幻灯片都有其目的，并且都围绕着实现这一目的而努力，而不仅仅是作为文本的存储器。

32.2　幻灯片上的文字

尽管存在海量免费、生动的图片，而且演讲者能轻松地创建插图和图表以支持自己的论点，但幻灯片的主要作用还是创建演讲者要读出来的文字列表。研究表明，在口述的同时，以文字形式展示出来的信息处理起来要更困难。所以当演讲者向听众大声朗读幻灯片上的内容时，听众也要费力去消化他们所听到的内容和正在阅读的内容。一般听众的阅读速度都比你的说话速度快得多：说话速度大概是每分钟 100 ~ 160 字，而阅读速度大概是每分钟 300 ~ 1000 字。尽量不要去读幻灯片上的文字。

平均一页幻灯片上有 40 个单词。这太多了。营销大师兼作家塞斯・高汀把他的幻灯片字数限定为最多 6 个单词。做过世界上最有效演讲的史蒂夫・乔布斯，他使用的幻灯片以寥寥数语或简洁的陈述以及精致的渐变背景著称（见图 32-1）。



图 32-1　简单、高效的幻灯片能够增强展示效果，它们并不是为了展示而展示

在一次典型的演讲中，这样的幻灯片可以完美地强化乔布斯想要谈论的主题。听众们快速扫一眼幻灯片上的内容，然后把注意力放回到乔布斯身上，听他继续讲述。把图 32-1 所示的幻灯片和另外一张来自 2010 年的号称有助于解释美国国防部信息采集系统的幻灯片做一下对比（见图 32-2）。

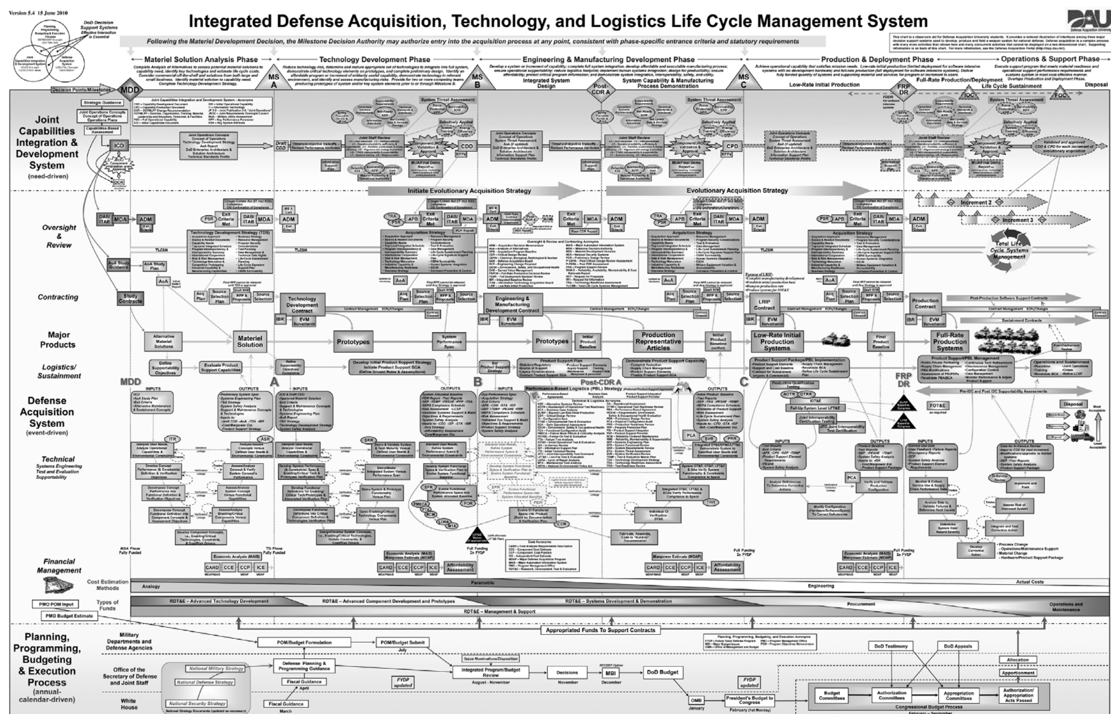


图 32-2　这是一张一目了然的幻灯片吗

有人把幻灯片当作提示卡，用来提醒自己该说什么了。有个地方可以标注演讲的关键点，用来提醒演讲者。不过，这个地方不在幻灯片里。利用提示卡来提醒自己内容的顺序以及某些具体事实，这是完全可以接受的。如果你觉得自己一定需要列个项目清单，私下使用提示卡比较合适。然而，如果把你的提示卡展示给所有观众，就会一下子暴露你的全部信息。

如果此时此刻没什么可展示的，你该怎么办呢？也许某个具体的点并不需要任何配图或文字。这种情况下，就什么都别显示。在 PowerPoint 或 Keynote 中按 B 键，可以在演示文稿中调出黑屏来。当听众看起来被幻灯片吸引，无法集中精力在你身上的时候，就可以用这个技巧。记住，演讲者应当是整场演讲的焦点。幻灯片只是为了给演讲者助威的，可不要本末倒置了。你做演讲并不是来解释你的幻灯片的，而是让幻灯片来帮你阐释你的主旨。

32.3　数据墨水

爱德华·塔夫特在其著作 *The Visual Display of Quantitative Information* 中首次提出了数据墨水（data-ink）这一概念。对一次演讲而言，**数据墨水**就是幻灯片中在不丢失信息的情况下无法移除的那些墨水。图表中数据点的连线就是数据墨水，因为它表现出了两点之间的关系。3D 折线图（见图 32-3）就不是数据墨水，因为你完全可以用 2D 形式（见图 32-4）来表现而不丢失任何信息。数据墨水较少的内容更多地展示了充满装饰元素的视觉效果，而不是数据元素。很多情况下，这会让数据读取起来更加困难。如果幻灯片的目的就是要传递数据，那你就会希望数据表现得越直接越好。

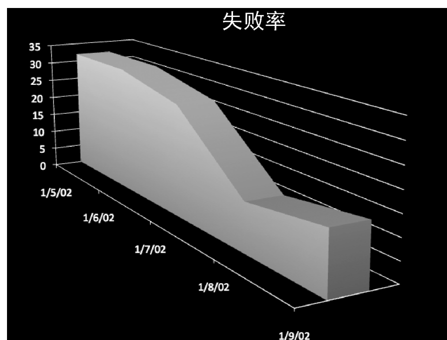


图 32-3　一页数据墨水含量低的幻灯片。你并不需要一张有深度、有见解的幻灯片，那样只会增加数据和元素截距的阅读难度。比如，1 月 7 日的失败率是多少

塔夫特建议，不论何时都要尽量把非数据墨水删除掉。不过，研究表明，最少量的非数据墨水也是有帮助的。

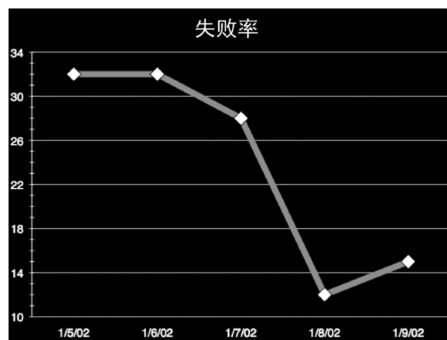


图 32-4 图 32-3 的高数据墨水版本。这就更容易评估了。1 月 7 日的失败率在 28%左右

参加过很多次演讲的人一定深受那些热衷于华丽转场效果、音效和其他动画的演讲者的折磨，尤其是当演讲者是个菜鸟的时候。即使演讲的内容很好，听众也不得不等着演讲者将喧闹的转场完成。这样一来，演讲者在传递信息的过程中，就把听众的时间白白浪费在那些不必要的停顿上。要记住这样一条很好的经验法则：没有人会因为某种绚丽的转场效果而达成协议，人们之所以愿意达成协议是因为他们被说服了。除非有助于解释某个要点，否则还是把那些动画留在家里欣赏吧！

借助数据墨水，可以更加精确地衡量出演讲中的信号噪声比。演讲中哪些元素是“信号”，也就是能够传播出去的说服性信息？哪些元素是“噪声”，也就是其存在会使人们从说服性信息中分心的过量元素？展示设计师的职责应当是，只要有可能就去消除噪声。

演讲中常见的“噪声”包括：

- 无关图片；
- 内容不是同级列表时非要用同级列表，或不是分级列表时非要用分级列表；
- 字号太小或对比度太低，导致后排观众阅读起来很困难的文字；
- 每页都有的公司 logo 或模版标记（除了你公司的人以外，没人会在意你的公司 logo）；
- 并不能传递信息的长动画；
- 不必要的字体或颜色变化；
- 传递不了信息的音效或视频；
- 会使文本、图片变丑或难以阅读的渐变效果。

▶ **注意** 尽管在很多方面 Prezi 都堪称一款绝妙的展示工具，但使用它也很容易添加可能让人反胃的摄影机移动，这就完全没必要了。如果你需要展示较大图景中的一部分，并且需要重申部分和整体之间的关系，那 Prezi 是不会让你失望的，但当你只是用它做出一大段基于文字的、展示满屏飞过的效果，那就是噪声了。

32.4 别浪费时间

每年，我都要听很多学生做的演讲。几乎每一次演讲里，都包含着一些无关紧要的浪费时间的东西。我所遇到过的最浪费时间的，莫过于学生们去解释一些显而易见的东西。如果我安排了时间来观看你的项目展示，你并不需要说："嗨，我是亚当，这是我在海维勒先生的课上为 GDN-1234 所做的展示。"我已经知道这些信息了。那就是我坐在这儿的原因，并且这些东西已经展示在你幻灯片的标题页上了。

在总体控制方面，团队演讲表现得比这还要糟糕。在我参加过的演讲里，已经数不清有多少次一个团队把 20 页幻灯片分成 4 个相等的部分。每一部分的第 5 页上，演讲者会说："现在有请史蒂夫，为我们讲解调研统计方面的内容。"说完，她把控制器交给史蒂夫，后者开始说："嗨，我是史蒂夫，负责团队的市场调研分析，接下来我为各位讲解一下这方面的内容。"然后他切换一张幻灯片，上面写着"调研统计"。

这多浪费时间啊！

如果听众看到你交出控制器，他们不会直接离开的："哇哦，怎么了？她不讲了？"所有人都明白，演讲过程中可以换人。你不需要每隔几页就来一段介绍和总结。在这个例子中，"调研统计"这个词需要大声说出来多少次呢？答案是零。在幻灯片上出现一次就够了。第一位发言者只需要对她的部分加以总结，交出控制器，然后史蒂夫直接开始口吐莲花。要像纳斯卡的维修人员那样——换完轮胎赶紧闪人。不要给听众机会，让他们的注意力溜号。

如果你认为，这只是我作为一名听众不够耐心所致，那你只猜对了一部分。要知道，同时以听觉和视觉传播的冗余信息会使材料记忆起来更加困难，尤其是在存在其他干扰因素的情况下。

32.5 文档

目前为止，我都在讲不要做什么。现在我要讲一讲怎样才能做好演讲。

首先，你必须理解你要展示的要点和试图传达的主旨。只有明白这些，才能确定你希望如何表达信息。比如，有什么支持数据或轶闻故事支持你的论点吗？

你可以从写下这些东西开始，要么写在纸上，要么用文本工具。格式随便，先别打开演示文稿软件。在你知道要怎么说之前，得先清楚自己要说什么。

加尔·雷纳德那本精彩的《演说之禅》告诉你，你应该准备三样东西。然而大部分演讲者只有一个，那就是幻灯片。只有幻灯片的话，就会使得幻灯片承担三重职能，像这样，每个职能都不会做得太好。以下是你可能需要不同材料来完成的三个任务：

- 提醒你自己记得要点以及要展示的顺序；
- 向观众展示数据或图片，以支撑你的演讲；
- 给观众一些能带回家去的东西，好让他们记住你的展示内容。

并不是所有演讲都需要同时满足以上要求。不过，在设计幻灯片时大多会把这三点考虑在内。演讲者不应该用幻灯片来提醒自己该说什么，因为如果在幻灯片上放这些内容的话，那还要演讲者何用。观众会在你还没说完之前就先读完了！因此，幻灯片要做到的就是，一离开演讲者的解说就会变得晦涩难懂。所以第三个任务也不应该由你展示时使用的幻灯片来完成。不过，还是可以花点时间准备下面这三样东西的：

- 私人笔记；
- 幻灯片；
- 分发给观众的文档。

私人笔记仅供你自己使用。你可以把私人笔记写在演示文稿的备注区域，这要视演示设备的复杂度而定。这样一来，在展示过程中就只有你自己能看见了。还有一招有点老套，但几张写有寥寥数语的提示卡也一样管用。

幻灯片是来助你演讲时提到的数据和图片一臂之力的。在还没整理好笔记之前，你是不会知道到底该把什么内容放到幻灯片上的。

分发文档是用来在演讲后发给听众的——它们应该是文字版的展示内容。不要在演讲之前就发下去，因为观众会提前阅读，他们的进度会和你试图展示的部分发生冲突。分发文档还有一个好处：比起简单易读的幻灯片，它们可以包含更多数据和信息。

在现在召开的学术和专业会议中，存在这样一个烦人的现象：演讲者常常被要求提前发送幻灯片，用以审查和分发。你的幻灯片单拎出来应该很难理解，所以如果你要进行演讲的会议要求你提前发送幻灯片，我建议你给组织者发封邮件，问问能不能以分发文档代替幻灯片。

32.6 获取图片

许多想要在演讲中使用图片的人，只是简单地打开 Google 图片搜索，敲上一个关键词，然后选中他们找到的第一张图。这样做存在很多问题。最重要的一点就是，你找到的这张图可能除了起到装饰作用之外，并不能为演讲增色添彩。图片不能仅仅符合主旨而已，它们还要能以某种方式支撑起演讲主旨或分论点，否则图片的存在就只会令人分心。举个例子，如果你正在介绍一款格斗游戏，《街头霸王 5》的图片可能与此相关，但除非你正在展示的是某个极具竞争力的功能，否则观众就会把心思放在《街头霸王 5》而不是你正在展示的东西上了。

第二个问题就是，为了适应屏幕尺寸，演讲者总是试图把低分辨率的图片拉伸，这会让图片出现锯齿感且变得模糊不清；又或者，演讲者会试图把很多小尺寸、低分辨率图片塞进一张幻灯片里。这两种方法都会导致图片的清晰度很差。一条经验法则就是，文字和图片要做到即使展示厅里最远的观众也能看得清才行。

▶ **注意** 矢量图可以放大而不会失真。

最后要提到的问题是，大多数情况下，版权所有者拥有你在网上找到的图片的版权，所以你不一定有权在演讲中使用这些图片。

你可以通过诸如 FREEIMAGES（其前身就是 sxc.hu）之类的图片存储网站，来获取高清且供免费使用的图片，或者通过 Noun Project 获取免费的矢量图。但也要当心，不要让你选择的图片干扰了你的论点。

在每一页都放上公司或会议的 logo 也可能让人分心。第一页有这些很好，但每页都有就纯属浪费空间了，而这些空间可以用来放有用的图片、文本，甚至只是让人看着舒服的留白。避免使用把空间浪费在无用之处的模板。

放置图片时，还需要牢记最后一点，也就是摄影师口中的**三分法则**。这是个启发式，建议我们用网格把幻灯片分割成九宫格，然后把焦点放在三分之一处，而不是图片的正中间。这样的构图看起来会比较舒适，同时如果有必要的话也会给你足够的空间来放一个标题词或短语。我们来比较一下几张图。

我在图 32-5 上放一个 3 × 3 的格子，你可以看到，图片中的动作大部分包含在图片的中间和上部。



图 32-5　这张图片以动作为中心

而图 32-6 被裁剪过，动作被留在最左边的垂直分割线附近，右边的大片空间都可以用作留白。



图 32-6　这张图片没有以动作为中心

如图 32-5 所示居中的图片也还凑合，不过没地方作注解（见图 32-7），而如图 32-6 所示带有留白的图片就有更多可用的位置来放置标签（见图 32-8）。



图 32-7　在居中的图片中放上标签也是可以的



图 32-8　但留白的布局会看上去更顺眼、更能吸引人注意

32.7　例子：2014 年移动游戏发展状况

这是我做过的一次演讲，听众是模拟游戏专家，他们希望了解 2014 年移动游戏行业的发展状况。首先，我得想出一个主旨来，这很容易就能做到。我打开了一个文本文档，在上面写出以下内容。

主旨：总的来说，移动游戏是赚钱的，但大部分应用程序开发者却没赚到钱。

接下来，我需要决定论点的节奏，或者说分论点。最终，我定下来以下几点。要记住，每一点都是经过总结的，有一条推文那么短。

- 应用商店里提交了海量的应用程序。
- 调查表明，大部分应用程序不赚钱。
- 有些应用程序赚得盆满钵满。
- 如果应用程序遵循帕累托分布，那么这是可以预测的。
- 根据 Swrve 发布的收入数据，我们可以模拟应用程序的发布过程，从而评估其能否盈利。

- ❑ 模拟表明，根据过去的结果来看，83.5%的应用程序无法实现盈亏平衡。

列表中的每一点都很简短。想要把它压缩得比这还要简短，可就没那么容易了。在丰富展示内容的过程中，我得把其中一些扩充一下，用来支撑整个主旨。

列表定下来之后，我得看看怎样组织这些论点为好。考虑到篇幅问题，我只带你们看看我最开始是怎么做的。

应用商店里有海量的游戏。我该怎么以最佳方式将其呈现出来呢？我的目标听众是玩着任天堂娱乐系统（NES）的游戏长大的。如果能把这个情况考虑进去，一定会让我的观点更有说服力。在互联网上快速搜索几次就知道，NES 上一共发布过 822 部游戏。再来几次搜索就能知道，仅仅 Google Play 商店中就有超过 400 000 款游戏。NES 游戏库相当于 Google Play 商店里每周提交的量。数字上的差异就足够我组织观点了。

我认为，这个观点要在视觉上加以强化，所以我打开演示文稿软件（Keynote）做了一张图，如图 32-9 所示。

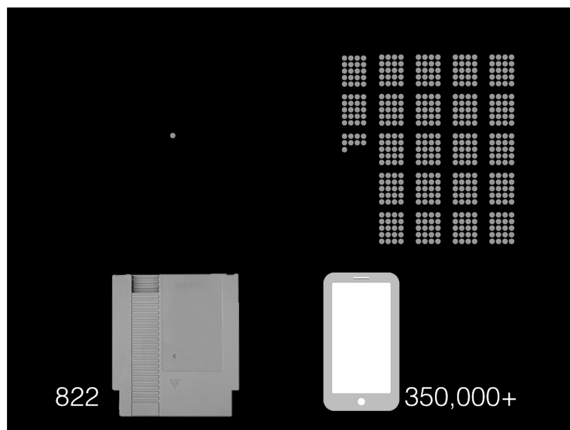


图 32-9　以可视化的形式展示出这种差异，能提供一种强有力的视角 [①]

我让这一页幻灯片按照设定的步骤自动显示。首先，观众只看到左边的部分。点击一次之后，右边才会出现。这页幻灯片就像一个视觉钩子，指向我正在讲述的游戏数量之间的差异。尽管有一些冗余的数据墨水，还是可以用来强调我正在论述的观点的。

这张图并未包含我想谈论的全部信息，其中有些被我放到了笔记中。

- ❑ 1985 ~ 1994 年，共有 822 部 NES 游戏发布。
- ❑ 左边的蓝色小圆点代表了那时你很喜欢的一个个游戏：《马里奥 3》《星之海洋》《魂斗罗》《唐老鸭俱乐部》《打鸭子》，等等。

① 在作者原本的图片中，左侧圆点为蓝色，右侧圆点为红色。——编者注

- 同等数量的游戏在 Google Play 上发布只需要不到一周的时间。App Store 里有超过 350 000 款游戏。这是 822 部 NES 游戏的 448 倍。蓝色圆点淹没在了代表移动游戏的红色圆点海洋中。

如果我把图 32-10 中所示的项目列表放到幻灯片上，观众就会在我说话的时候提前看完。如果我用的是一张满是文字的幻灯片，那么除了这些显示出来的内容，就没什么别的东西可讲的了。

拥挤的市场

- 1985～1994年，共有822部NES游戏发布。
- 仅在美国iOS App Store上就有超过350 000款游戏。
- 多达448倍！
- 应用市场上每周发布1000余款游戏。

图 32-10　把笔记做成幻灯片是行不通的

对每个分论点，我都按这样的流程走一遍。有的需要不止一张幻灯片，因为我有太多数据，无法一次都展示出来。对于每一张幻灯片，我都先添加笔记，然后才是幻灯片本身。演示文稿做完之后，我把笔记整理成分发文档，然后放在了网上，在展示的最后把链接分享给大家。

32.8　风险

> 风险来自于你不知道自己在做什么。
>
> ——沃伦·巴菲特

2012 年，获奖作家尼尔·史蒂芬森设立了一个 Kickstarter 项目，以资助他的创意 *CLANG*——这是个写实风、多人一对一击剑格斗游戏。*CLANG* 会有一个自己的、专门定制的体感控制器。史蒂芬森的粉丝在演讲会上就表现出了超乎寻常的热情，为这部作品众筹了超过 50 万美元。在 Kickstarter 的宣传页上，史蒂芬森强调，这款游戏有“一个简单、可实现的目标，我们不希望自不量力毁了这一切”。

2014 年，史蒂芬森突然在 Kickstarter 页面更新了一条状态，宣告 *CLANG* 流产。他写道，砸

光了所有钱，他们只是做出了一款“技术上创新，但还不太好玩”的原型（见图 32-11）。钱没了，支持者们当然会感到沮丧。到底发生了什么呢？



图 32-11　要想知道项目早期都存在哪些风险，不妨研究一下 *CLANG* 这一案例

开发结构不同，处理项目风险时用到的方法也不同。比如，在瀑布流项目（参见第 3 章）中，如果团队使用已知资源并且在工作量已知的情况下，风险就不是很大。你不会需要太多迭代，因为早早地就把问题研究透彻了。然而，如果对项目需求理解得不够透彻，就会在很多方面遭遇风险，也就更适合迭代模式。

风险可能使最终产品和计划中的产品成为迥然不同的两个东西。游戏中的风险主要表现为三个方面。

- **开发风险**是指项目不能如期完工。这可能是由开发过程本身造成的，包括技术限制、人力限制、资金限制、商业限制。
- **市场风险**是指由于团队以外的因素造成项目表现平平。例如，无法和同名电影同步推出知名游戏，或者市场不再关心你的游戏类型了。另一种市场风险是你没办法再向市场兜售或宣传你的游戏。这种情况常常发生在风险更大、更具实验性的项目上。
- **设计风险**是指由于项目本身情况造成其表现平平。比如，你可能认为，做一款超现实的击剑格斗游戏是个绝妙的主意，但你可能并没有意识到，这样的设计意味着对动作和沟通的高度依赖。这些风险在项目后期会自动显现出来，那时你会发现，游戏具备了功能性，但一点都不好玩，根本无法完成设计要求。

32.9　风险分析

要弄明白项目中涉及的风险，不妨试试“挑刺儿”这一招，它能帮助你列出项目中的薄弱环节，或找到容易出岔子的地方。要想做到这一点，可不容易，因为这会涉及你自己参与的项目，你会因为顾虑自尊而遮蔽双眼。所以可以先拿和你无任何利益关系的项目练练手。比如，快速过一遍下面列出来的关于 *CLANG* 的风险分析。

开发风险

- 开发团队未知。他们以前做过游戏吗？什么类型的？团队里有经验丰富的制作人来管理项目吗？史蒂芬森会亲自管理这个项目吗？
- 史蒂芬森或团队成员之前开发过硬件外设吗？
- 外设的生产商是谁？他们有什么生产历史？
- 开发团队在哪里办公？50万美元的预算够用吗？如果开发要延期，还有什么资金来源？
- 团队如何部署线上游戏？在技术的选择上，存在什么样的技术依赖？所选择的技术进行过针对这一类型玩法的测试吗？要打造出拆盒即用的对战体验，需要做多少线上的准备工作？

市场风险

- 如果这个项目打算出售原型给未来的投资者，但是原型不好怎么办？有其他的资助选项吗？

设计风险

- 宣传将其称为极富创造力的设计。但如果这种设计行不通呢？原型何时能够进行测试并且完工？
- 尼尔·史蒂芬森是位成功的作家，了解大量中世纪击剑格斗，但他曾经担任过电子游戏的创意总监吗？这可是完全不同的另一种媒介。
- 如果写实风的击剑格斗不好玩，该怎么办呢？
- 要提供写实的格斗体验，需要依赖于什么样的动作系统？
- 游戏要如何教会玩家使用其外设，并且有效地进行格斗？
- 不经历实打实的击剑体验，游戏又怎么能向玩家提供反馈呢？
- 为了模仿现实生活中小心翼翼的行为，游戏会如何限制玩家的动作？

不管真假，*CLANG* 在 Kickstarter 的宣传页中回答了以上很多问题。不过，项目还是因为这些以及其他风险胎死腹中了。

《尤卡莱莉大冒险》是 2015 年一个 Kickstarter 项目，筹集了超过 300 万美元。这是由极富影响力的 Rare Entertainment 工作室的前开发者发起的，要为他们 1998 年引起轰动的《班卓熊大冒险》打造一款续作，以再续辉煌。这个团队由曾发布过此类成功游戏的专业人士组成，这在某种程度上减轻了开发风险。他们选择使用流行的 Unity 引擎，该引擎已经成功做出过其他 3D 平台游戏。考虑到筹集到的资金规模，市场风险也在很大程度上被 Kickstarter 模式抵消了。团队在最初的宣传中就提供了预算明细，这让支持者感能清楚地知道钱都花在了哪里。设计风险通过严密控制的设计得以缓解，从根本上了保证如果你喜欢《班卓熊大冒险》，那么他们会做得更好。在开发过程中，他们会定期在社群中发布开发进度，从而更好地设计开发某些特定功能。由于团队此前开发过类似的游戏，还剩下的一些显著风险就是团队在多平台环境下的开发能力、提供回报

过程中的物流问题，以及考虑到项目在 Kickstarter 上的巨大规模，设计上越界的风险。

通过在 Kickstarter 上的宣传中对这些风险以及如何应对这些风险做出相应的解释，《尤卡莱莉大冒险》团队显得对于交付项目准备得比在很大程度上只有投机宣传的 *CLANG* 团队要充分多了。正因为如此，他们才更有可能拿出产品来。

32.10　宣讲问题

无论在何种游戏宣讲会上，都绕不开一个需要快速且清晰地给出答案的问题：

> 玩家要做什么？

想想该如何解释你最爱的一些游戏。《超级马里奥兄弟》就是在平台上跳来跳去躲开敌人攻击，并不是要击败邪恶的乌龟。《超凡块魂》就是把物体按大小顺序排列，好让你的球越滚越大。《细胞分裂》是利用环境（把灯打碎、利用交替的轨道）潜入将你火力压制的某个区域。

> ▶ **注意**　至少在最早的版本中是这么玩的。

所有这些描述都是在告诉你玩家要做什么。它们关注的并不是故事或美学。《细胞分裂》可以简单地描述为“你扮演一名秘密特工，试图阻止一次恐怖袭击”。这种描述对于这款游戏来说是非常精准的，但它并不能告诉听众玩家要做什么。这种描述同样适用于一部电影或一本书，但你在宣传的并不是一部电影或一本书，而是一部游戏。所以你要把重点放在回答“玩家要做什么”这个问题上。

当学生向我宣讲他们的游戏时，我通常通过以下几个问题来评判一次游戏宣讲的好坏。

- **最重要的问题：**玩家要做什么？玩家要做的是否被有效地传达了出来？这些活动做起来有意思吗？
- **规则：**理解游戏原理所必需的规则被有效传达出来了吗？这并不意味着要把所有需要的规则都列出来，还要像游戏设计文档中那样提供参考阅读材料，而是听众需要理解互动的边界是什么，以及这些边界是如何确定的。
- **目标和对手：**玩家的目标被有效传达出来了吗？妨碍玩家达成目标的力量被有效传达出来了吗？这些力量看上去合理吗？
- **主题和视角：**游戏看起来怎么样？感觉起来怎么样？主题和视角合理吗？这里不需要详尽无误。不过，在很多游戏中，主题对于理解游戏本身至关重要，因此，对游戏主题有一个宏观的理解可能很有必要。主题、视角和所有表观特征都可能在实际开发过程中发生变化。
- **互动：**这个游戏怎么玩/操作，讲得清楚吗？不需要把所有按键都列出来，只是听众需要知道他们该如何操作。

- ❑ **新奇**：让这款游戏独一无二或和其他游戏类似的元素被有效传达出来了吗？这款游戏在某种程度上和现存的游戏大不相同，这点足以让玩家买账吗？平台游戏有很多，以蜗牛为主角会有所不同，但这种区别有意义吗？玩家会在乎吗？
- ❑ **乐趣**：在演讲中有没有告诉听众，所呈现的内容如何带来有趣好玩的互动？并不是所有游戏都要先保证有意思。《我的这一战》就是一款凄惨无比的伟大游戏。但是，它有着非常有意思的互动。
- ❑ **风险**：这次宣讲有没有指出显著风险？如果你打算组建一个三人团队，在 6 个月内开发出一款 MMO 游戏，你知道所面临的是什么境况吗？
- ❑ **钩子**：游戏里有什么吸引人的钩子在这里被有效传达出来了吗？这要尽早说明！钩子不一定非得是使游戏新颖独特的东西，但它一定得能吸引玩家进场。
- ❑ **有关信息**：宣讲中传达的信息都是相关的吗？演讲者有没有把时间浪费在和这些问题都不相干的剧情或其他元素上？演讲者有没有毫无根据地夸大其词（“深度策略玩法”“史诗级 boss 战”“无穷的可能性”，等等）？

如果你和你的团队无法回答任何问题，或者回答得不够充分，这就等于在提示你，需要回过头去把这些问题先解决了。有些情况下，有的问题可能不相关。如果我要用这个去宣传一个已在发行中的产品的新功能，那么主题和视角就是不相关的。不过，要检查那些模糊不清的区域，就得把每个要点都考虑在内。回答出每个问题，能确保听众清楚地知道正在宣传的是什么，以及为什么要宣讲这些。

32.11 总结

- ❑ 不要对着听众念你的幻灯片。
- ❑ 不要浪费听众的时间。
- ❑ 准备三种不同的材料，分别用来作为演讲时用到的笔记、展示给听众的数据和图片、分发给听众带回家的东西。不要把上面三种活儿都一股脑推给幻灯片。
- ❑ 在宣讲游戏理念时，会提出许多可能性，这会让人心潮澎湃，但忽略在项目实现过程中可能会拖后腿的各种风险是不负责任的。
- ❑ 宣讲游戏时，要告诉听众玩家要做什么。这一点很重要。

PART

8 第八部分 游戏设计这门生意

如果这件事值得一试，你就得有点敬畏之心。

——塞缪尔·R·德拉尼，《通天塔-17》

游戏设计几乎不会在一个与世隔绝的环境中进行。即便是那些愿意在网上免费发布自己作品的业余爱好者，在制作一款游戏之前也要考虑好这款游戏是否值得投入时间和精力来做。游戏开发者往往希望看到的是，他们投入的时间和资源能够有所回报。只有这样，他们才能有足够的本钱投入下一个项目中。如果游戏团队中有需要给付工资的全职员工、有需要付租金以及水电物业等费用的办公场地、有需要达成一定收入目标的分发渠道，那么提升业务端的收入水平就变得愈发重要了。

设计师可以假装“超脱于”物质世界之外。很多人声称，他们所做的是艺术，绝不能沾染上“铜臭味”。这种态度无异于自欺欺人。不管设计师承认与否，每个设计决策都有可能影响到底线。底线问题则会影响你是否要继续进行游戏设计。梦想着每一款游戏都能把钱赚回来是不现实的，所以一定要有一小部分游戏的收入能负担得起一个工作室所有作品的开销。设计师丹·库克认为，要想保持工作室的正常运转，一款成功游戏的收入可能要超过平均开发成本的 10 倍才行。

设计师或团队如果不尽其所能确保作品大卖，就相当于在罗马城燃烧熊熊烈火的时候拉着小提琴，很快就会大祸临头的。只有当设计大有看头，能让一件作品一直吃香的时候，才不需要去做太多工作。一个团队做出点东西来，就坐等着被有心人慧眼识珠或“市场”挖掘，然后躺着数钱，这样的日子已经一去不复返了（如果曾经有过这样的日子的话）。有太多游戏在虎视眈眈地盯着玩家的腰包了。设计师和团队一定要保持敏锐的市场嗅觉。只有这样，才不会被市场抛弃。

游戏市场瞬息万变。市面上可没有什么永不过时的宝典让你高枕无忧。不过，确实有一些主题，不管当前商业条件如何都值得多加关注。

第 33 章

损益和指标

人们在一起工作就是为了追名逐利。

——里卡多·塞姆勒

游戏常常需要大额投资。那些投入一定资源来资助一款游戏的投资者总想知道，有多大可能把钱赚回来。要想知道有多大胜算，可以试试这样一种方法，就是做一张**损益表**，或者叫 P&L（Profit & Loss）。P&L 会列出项目中的所有开销和各种预期收入，以便让投资者知道有多大的利润空间。这张表通常采用电子表格的形式。

33.1 损益

假设有一款手机竞速游戏，可能以$2 的价格进行销售。给它做一张损益表，如表 33-1 所示。收入预期基于三个维度：最差情况、一般情况和最佳情况。这些数字并非凭空捏造出来的。表 33-1 的销量是从同类别中拥有相似商业模式的游戏中抓取而来的。

表 33-1　损益表

	最差情况	一般情况	最佳情况
销量	5000	20 000	500 000
销售额	$10 000	$40 000	$1 000 000
（平台分成）	($3000)	($13 333)	($300 000)
总收入	$7000	$27 667	$700 000
人力成本	$960 000	$960 000	$960 000
生产成本	$10 000	$10 000	$10 000
营销成本	$90 000	$90 000	$90 000
总成本	$1 060 000	$1 060 000	$1 060 000
税前总利润（损失）	($1 053 000)	($1 032 333)	($360 000)

▶ **注意**　市面上总有一些用来评估游戏销量的不同服务规律性地出现和消失。VGChartz 评估主机游戏销量。SteamSpy 能帮你评估 Steam 用户和销量。AppData 能计算 Facebook

游戏的日活跃用户。App Annie 是移动游戏的信息来源。不过，你还是得勤勤恳恳地做好自己的分内之事，因为这些服务也只能进行估算而已。

当然，用户因购买游戏而支付的$2 不可能全都进到开发者的口袋里。在这个例子中，平台方会抽取 30%的抽成。在本书写作期间，苹果和 Google 对发布到自己商店里的游戏分成比例都是 30%。如果你计划把游戏发布到苹果 App Store 或者 Google Play 商店里，就不得不同意向他们支付平台使用费用。其他平台方（比如索尼、微软、任天堂）也存在类似的操作。用销量乘以售价，然后减去直接付给平台方的那部分，得出来的就是游戏的总收入。在本例中，总收入在$7000 ~ $700 000 浮动。

接下来看看成本。你可能很想给出一个可能的成本范围，因为评估的是以后的事，太过遥远了。然而，为了便于分析，还是只留一个独立变量好了，所以在评估过程中，除非销售量对成本影响很大，否则还是让成本保持一个静态值吧。此外，分析过程中要把不同成本拆分来看。

在电子游戏开发过程中，所占支出的最大一部分一般是**人力成本**。人们普遍认为，一人月的成本是$10 000。当然了，随着你在团队中的角色和所在地理位置的不同，这个数字也会有很大的不同。在罗马尼亚要聘请一位美术设计师所付出的成本，就与在硅谷聘请一位工具程序工程师大不相同。不管怎样，$10 000/人月都是个广泛使用的启发式。不过还要记住，人力成本不止包括工资，还包括社会保险、商业保险、工资税、各种福利。总之，凡是要按人头支付的都要算上。

▶ **注意** “一人月”指的是一名员工工作一个月。

在表 33-1 的例子中，项目经过评估需要 96 人月。这已经是个规模很小的项目了。

生产成本包括在项目期间维持工作室正常运转的所有固定支出。在上面的例子中，假设工作室没有办公场地，只需要支付正常的商业备案和法务费用即可。

很多新手游戏制作者认为，要确保一款游戏赚得盆满钵满，所要做的无非是，先做出一款“好”游戏（不管是什么），再告知评论员，然后开设一些社交账户。不过，由于易得性偏误[①]，误打误撞取得商业上的成功，这概率看上去可比真实情况要大。我们可以不假思索地说出一些由小团队在资源有限的情况下开发出来并且引起巨大反响的游戏，但是说不出比这多得多的同等质量、同等水平却“烂”在货架上的游戏。

每天都有数以千计的 iOS 游戏发布。但如果因此就认为你可以不经过市场预算就发布游戏，那就大错特错了。很多服务号声称能够把应用程序推到排行榜前列，让你能够拥有更多的自然量，从而带来更多付费点击。获取这么一项服务需要支付$90 000，所以我在估算中用到了这个数字，尽管我很怀疑它的货币效率。

① 易得性偏误（availability bias）也可译作可得性偏差，是指人们往往根据认知上的易得性来判断事件的可能性，在决策时更容易受到自己所看到或者听到的东西的影响，而不是用统计学知识去思考问题。——译者注

你可以用很多服务来估算**用户获取成本**。Fiksu 估算出，2015 年 2 月，打开一款应用程序超过三次的用户成本是每人$2.8。考虑到用户忠诚度，Fiksu 估算的结果是在 iOS 平台获取一名用户的成本是$1.28，而 Android 平台则是$2.3。如果每名玩家愿意为之付费的游戏数持续以如此高速增长，那么单个用户的获取成本也会不断攀升。

在这个例子中，总成本是$1 060 000。即便是在最佳情况下，游戏也依然是亏损的。

33.2　指标

那些以服务而不是盒装副本为形式的游戏能够通过网络实时更新升级。这样的连接让设计师得以更好地理解真实玩家在自由的环境下是如何使用游戏的，从而学会更好地进行设计决策。**指标**就是游戏中产生的、用来衡量真实玩家行为的量度，并由设计师进行分析。任何值得关注的行为都可以设定为指标来分析。不过，有些指标的“身影”在不同项目中都能看到。

33.2.1　免费游戏指标

免费游戏（F2P）这一商业模式的出现也带来了一些用于评估这类游戏的新术语。首先，免费游戏的玩家可能不花一分钱，也可能投入一大笔钱，所以不能像固定售价的游戏那样，把用户数作为衡量收入的指标。

转化率就是游戏中付费玩家的比例。如果一款游戏有 100 000 名玩家，其中 97 000 人从不付费，那么这款游戏的转化率就是 3.0%。很多数据表明，合理的转化率在 1% ~ 5%。对免费游戏来说，即使 1 名付费用户对应 99 名免费用户，也仍然可能取得成功。

转化率告诉我们有多少玩家付了费，但不能告诉我们他们付了多少钱。ARPPU 是“每名付费用户平均收入”（average revenue per paying user）的首字母缩写。它反映的是每名付费用户的平均付费值。要计算 ARPPU，可以用总收入除以付费用户数。ARPU 是另一个常用指标（也常被人搞混），它是用总收入除以总用户数得到得到“每名用户平均收入”（average revenue per user），如表 33-2 所示。

表 33-2　计算收入

零售或“更新包”游戏	收入 = 用户数 × 平均售价
免费游戏	收入 = 用户数 × 转化率 × ARPPU 或 收入 = 用户数 × ARPU

当然，你并不知道总收入是多少，因为这就是你要预测的值。不过，你可以保守地估计一下普通用户愿意在游戏中花多少钱，以此作为 ARPPU 的值。

要注意的是，并非所有付费用户花的钱都一样多。业内对于大额付费用户有个戏称，叫作“鲸鱼”。尽管这个叫法听着不那么顺耳，但人们都已经习惯这么叫了，因此，在这里我还是会使用这个词。

在 F2P 游戏内的花费是帕累托分布，这就意味着一小部分玩家所贡献的收入占游戏总收入的很大一部分。分析公司 Swrve 的一份报告发现，只有 1.5%的用户能转化为付费用户，且平均每月的花费是$15.27（ARPPU）。然而，只有付费最多的前 0.45%玩家的付费会高于平均值。付费用户的前十分之一（大约每 700 名用户中有 1 名）平均付费$77.7，贡献了游戏总收入的 50%以上。这些就是“鲸鱼”。

我认为，要想构建一个合理的用于预测 F2P 销售额的模型，可以做出如下猜测。以下模型能够描述出 F2P 游戏中付费的大致流程，但在不同项目和市场环境下，行为必然会发生改变，付费情况也必然会不同。设 *X* 代表用户在平台中的小额付费，比如$2 或$3。

- 顶级付费者：用户中的 0.2%，$20*X*/用户
- 中等付费者：用户中的 0.5%，$5*X*/用户
- 低付费者：用户中的 0.7%，$*X*/用户
- 非付费者：用户中的 98.6%，$0/用户

33.2.2 病毒性

如果从一名玩家身上赚到的钱抵不过获取这名用户所付出的成本（平均来说），那么随着新用户的进入，项目其实是在亏钱的。有些社交游戏和线上游戏试图通过提升游戏中的病毒性，减少获取用户这部分的成本支出。**病毒性**这个名字真是“人如其名”，它不但反映了游戏是如何蔓延到新用户的，还揭示了其隐含的疾病和病害这一概念。早期的病毒性来自《开心农场》，它利用其用户的 Facebook 信息流发布关于孤独的奶牛的垃圾信息。没听过《开心农场》这款游戏的用户就会点进游戏去看看霸占了他们首页的是什么新鲜玩意儿。由于社交游戏开发有样学样这一特点，其他游戏很快也跟上了《开心农场》的步伐，Facebook 不得不改变了信息自动生成及发布到玩家信息流中的机制。

病毒性就是一个简单的因素，反映每个用户能带来多少新用户。病毒性（k）的公式写作：

$$k = i * c$$

病毒性用 k 表示。每名用户发送的邀请是 i。这些邀请在新用户中产生的留存是 c。如果 $k > 1$，那么单靠用户扩散相关信息，游戏就能获得用户增长。比如，如果玩家一般在信息流中发送 100 条《开心农场》邀请，其中 3%会转化为真正的玩家，那么 k 就是 3。第一名玩家（感染源）发送 100 次邀请，其中 3 次转换成了新玩家。这 3 名新玩家每人发出 100 次邀请，这样他们一共带来 9 名新玩家。这 9 名玩家又发出 900 条邀请，带来 27 名新玩家，依此类推。

显然，这种扩散不可能永远持续下去。更精确的计算方法也更复杂，要考虑到完成一次邀请循环所花费的时间、多次邀请循环的影响，以及玩家流失的速度。

工作室花大价钱买进销量榜以获取早期用户，这曾经是很普遍的做法。这么做的思路是早期投入大笔资金，然后靠着 $k > 1$ 随时间获取用户。

这种做法不再流行了，因为它已经不像曾经人们认为的那样万无一失了。k 只能事后来看，而且一直处在变化之中。理论上，一款 $k > 1$ 的游戏或应用除了确保病毒性能持续下去并且迅速获取新用户之外，应该什么都不做。不过，对现在的开发者来说，他们不能用了流行病学模型之后就从此高枕无忧了。要想做好一款游戏，游戏设计师还要考虑到设计、用户群、市场以及经济等问题。病毒性只是精彩游戏设计的副作用，并不是其组成部分。

33.2.3 留存

另一个重要的指标是**留存**，用来衡量有多少玩家“逗留”在游戏中。在选定的时间段内，游戏留存就是在时段结束时还在玩游戏的玩家数占开始时用户数的百分比。以一个长长的引导为例。一共有 11 步：用户给角色取名，选定种族，然后选职业（比如武士或者巫师）；接着学习如何战斗、如何施法，以及各阵营之间的区别；游戏会要求他们给朋友发送邀请；之后，他们会学习如何打造物品，阅读并且签署用户协议（EULA），登记电子邮箱；最后终于可以开始玩游戏了。假如说整个过程开始的时候有 10 000 名用户，根据指标收集的数据，把每个步骤的用户数都记录下来，反映在图 33-1 中。

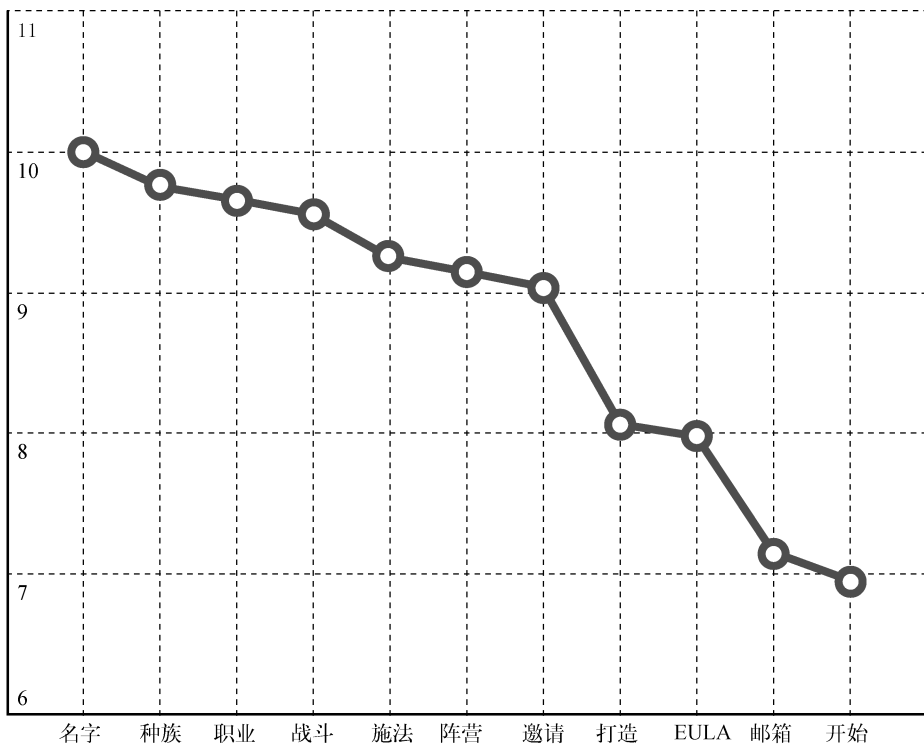


图 33-1 引导中各步骤的留存

10 000 名用户中有将近 7000 人最终走完了整个过程。总的来说，引导过程的留存率是 70%。单独来看每个步骤，各阶段的留存也都能算出来。第 $n+1$ 步的用户数除以第 n 步的用户就是从第 n 步到第 $n+1$ 步的留存。

图 33-2 中各步骤的留存显示，在邀请和 EULA 步骤，留存出现了骤然下跌；而在名字和战斗步骤，留存降低就比较小。利用这个信息，团队可以想出一些办法，把这几个步骤优化得接受度更高一些。留存率骤跌的点就意味着有什么情况造成了玩家放弃游戏。

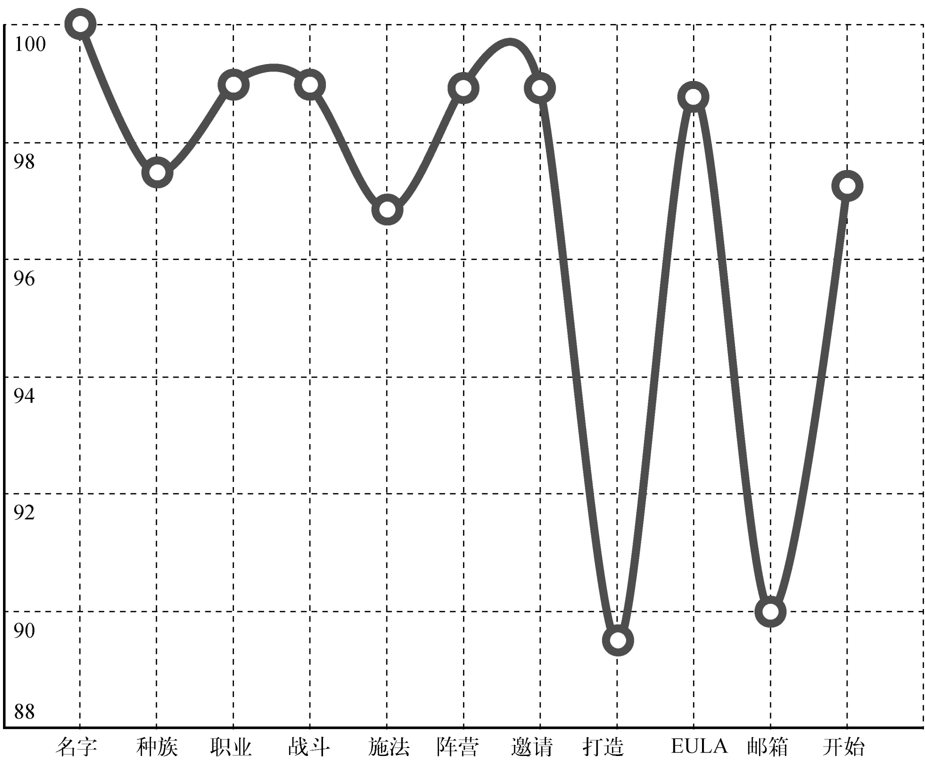


图 33-2 各步骤留存

通常，留存会随着时间均匀降低，因为玩家会在游戏中得到满足然后弃之而去。不过，骤跌往往是玩家遭遇糟糕体验的结果。有时，糟糕的体验是必要的，比如在对阵第一个困难 boss 时输掉战斗。但也有些时候，这些糟糕体验是由令人困惑的文本或毫无必要的机关造成的。把这些信息收集起来，设计团队就能更好地理解对玩家来说有什么奏效了而什么完全不管用。不愿意留在游戏中的玩家是不太可能为你掏腰包的。

另一个流行的名词叫作**流失**。流失就是留存的反面。留存反映的是一段时间内留下的用户数，而流失则反映一段时间内有多少用户会放弃。如果留存是 70%，那么流失就是 30%。

通常，我们用两个时间跨度来衡量用户情况，即月和日。**月活跃用户**（MAU）指的是某一月中任意时刻登录过游戏的人。**日活跃用户**（DAU）就是一天中任意时刻登录过游戏的人。看看这些值之间的比率，就能得出关于用户留存的情况。如果第 1 天有很多很多玩家出现，然后还没等熬到第 30 天就厌倦离开了，那么用第 30 天的 DAU 除以 MAU 得出的结果就会很小。比如，一个月中总共有 100 000 名用户，到了第 30 天只剩下 1000 人，那么 DAU/MAU 就是 1%。一款用户绝不离开的完美游戏，其 DAU/MAU 应该是 100%，因为 MAU 中的每个玩家都会出现在 DAU 中。DAU/MAU 是个不那么精确的衡量指标，因为没办法精确追溯到 MAU 中有多少是新用户，也没办法标记出其中有多少用户永远地离开了游戏。

33.2.4　其他指标

电子游戏可以接入很多分析软件，这样就能让团队更好地理解玩家的行为。通常，这些软件会在分析包中提供叫作“钩子”的内容，这些钩子可以插入代码中，向分析软件发送指定数据。然后团队就可以用这些数据来回答他们游戏中的问题。

在开发《一起玩数独》的过程中，Sky Parlor Studios 的团队想知道玩家在游戏中收集到的金币到底是花掉了还是存下来了。如果金币都存着，那么可能就意味着玩家认为商店里没什么值得买的东西，或者意味着玩家在为某样昂贵的东西攒钱。如果金币都花光了，那可能意味着便宜的物品定价过低，或者玩家认为自己永远买不起那些定价高的物品。不管怎样，如果不收集数据，他们就无从下手。

图 33-3 是分析包 Swrve 生成的图表。它展示了每天有多少金币到玩家手中，又有多少被花掉。两条线峰值之间的差就代表那一天存下来的金币数。如果玩家不花这些金币，花费那条线就会是平的。如果这会随着时间持续增加，开发团队就会知道哪些地方出了哪些问题。不过，数据显示出金币的使用相当正常。给玩家的金币出现高峰时，花掉的量也是高峰，这代表玩家愿意在得到金币后就立刻花掉，而不是把它们存下来。这些结论证明了其他数据的收集也是合情合理的，但决策应该基于数据，而不是基于直觉或抽样访谈。

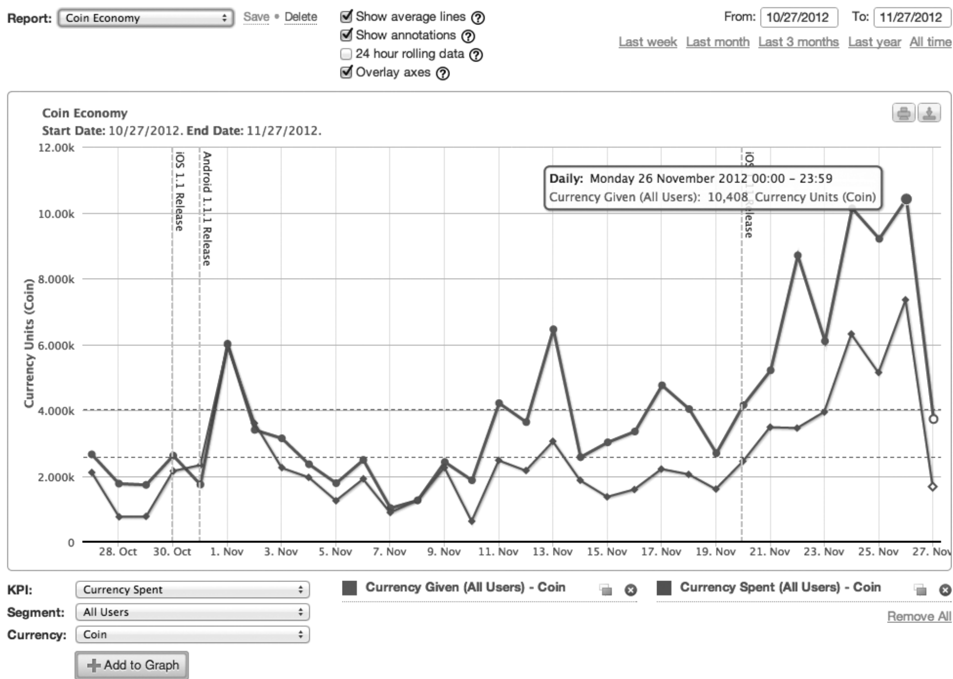


图 33-3 这张来自 Swrve 的结果图展示了一个游戏内经济系统

33.3 现金流

变成线上服务以后，游戏这门生意就得处理越来越多的**现金流**问题。现金流就是业务的流动性，更确切地说，在这一背景下就是指支付员工薪水的能力。现金流问题已经导致了很多工作室关门大吉。

现金流是个简单的概念。算算手头的资金，把所有收入都相加，再减去所有支出。

这有个例子。假如一个团队通过一家出版商发行了一部游戏。出版商承诺在 60 天内结算收入（一月的收入在三月结算，二月的收入在四月结算）。这 60 天的时间差在特许使用金领域是正常的，有时还会长达 90 ~ 120 天。

游戏的起步比预期中要好，团队必须不停购买越来越多的服务器，来负荷越来越多玩家的登录。公司每月花在员工身上$100 000。每增加 100 000 名用户，就意味着需要增加服务器存储空间以及其他支出，这些支出折算下来就是，每多 1 名用户，就多花$1。发行商分成之后，用户平均付费是$2/月。游戏刚发行的第一个月有 100 000 名用户，此后每个月都翻一番。这家公司有着不错的缓冲资金，也就是$2 000 000。

表面上看，这是款相当有赚头的游戏。玩家付费$2/用户/月。成本是每名用户服务器支出$1，

以及由所有玩家分担的$100 000。第一个月的用户数是 100 000，这个团队在第一个月就能实现盈亏平衡，并且此后收入一直在增长，二月的利润是$100 000，三月的利润是$300 000（见表 33-3）。

表 33-3　看起来很棒的 P&L

	一月	二月	三月
玩家数	100 000	200 000	400 000
ARPU（扣除发行商分成）	$2.00	$2.00	$2.00
总收入	$200 000	$400 000	$800 000
人力成本	$100 000	$100 000	$100 000
服务器成本	$100 000	$200 000	$400 000
总成本	$200 000	$300 000	$500 000
税前总利润（损失）	$0	$100 000	$300 000

现在从现金流角度分析一下。一月份，团队有$2 000 000 现金。他们必须投入人力成本，以及随着规模扩张带来的额外的服务器成本，但他们有两个月拿不到增长带来的利润。你可能认为这没问题，因为游戏是盈利的，更何况账上还有$2 000 000。然而，看看表 33-4 吧。

表 33-4　现金流危机

	一月	二月	三月	四月	五月
用户数（百万）	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6
初始余额	$2 000 000	$1 800 000	$1 500 000	$1 200 000	$700 000
发行商结算	—	—	$200 000	$400 000	$800 000
人力成本	($100 000)	($100 000)	($100 000)	($100 000)	($100 000)
服务器成本	($100 000)	($200 000)	($400 000)	($800 000)	($1 600 000)
期末余额	$1 800 000	$1 500 000	$1 200 000	$700 000	**($200 000)**

只要五个月，团队的现金池就见了底。他们不得不想办法得到更多资金支持，或者简单地停止给付薪水。即使游戏一直在增长，并且其商业模式也是有利可图的，公司依然面临着破产的命运。这就是忽视现金流带来的后果。

33.4　总结

- 通过对一系列不确定值的不同估量，可以建立起损益表。
- 游戏现在都是线上的了，很多指标可以告诉设计者如何对游戏进行调整。
- 免费游戏中，大部分收入来自一小部分玩家。
- 衡量一下达到游戏进程中特定步骤的玩家数，游戏团队就能找出阻碍游戏留存的步骤或功能。
- 不要忽视现金流。什么时候能拿到钱跟能拿到多少钱一样重要。

第 34 章 可持续的生活方式

一百个白痴都制定了白痴计划，然后付诸行动。除了其中一个以外，其他的都失败了。第一百个白痴，纯粹靠运气实现了他的计划，却就此认为自己是个天才。

——*伊恩·M. 班克斯，Matter*

很多书和文章致力于告诉人们，如何在游戏行业中追求自己的事业。这些往往都太理想化了，全靠着一些人的一厢情愿和成功者的轶事来给读者灌输热情，而不是精确描述一些能反应现实生活以及向现实妥协的画面。并不是所有人都适合从事游戏行业。

34.1 AAA 级电子游戏开发者生涯

电子游戏工作室中有很多角色能让你过上现代中产生活，这些角色包括美术师、动画师、程序工程师、设计师、测试、项目经理。总的来说，游戏工作室能提供比较有竞争力的薪水（尽管比不上有些领域）、健康保险，常常还有不错的附加福利。

不过，电子游戏开发往往并不像一份“正常”的工作。提到游戏开发生涯，最先跳出来的单词肯定有 crunch。这个词意味着额外的工作时间，可能达到每天 12 ~ 16 小时，一周 7 天。这会让人疲惫不堪，往往让开发者精疲力竭。之所以会出现这样的情况有几个原因：人员变动造成的效率低下，缺少管理层的指引，管理者和职员之间缺乏尊重，以及/或缺少明确的时间表。

有一种为加班辩护的声音说，要创造出超凡的娱乐大作就需要付出超凡的努力。如果 X 公司每周花 40 小时来制作游戏 X，而 Y 公司每周花 50 小时制作游戏 Y，那么在其他条件都一样的情况下，游戏 Y 就应该比游戏 X 要好一些。

游戏产出项目（Game Outcomes Project）背后的研究团队利用大量的项目信息和指标数据，试图提炼出能够带来杰出成果的游戏开发准则。他们对这一理论进行了测试。数据很清晰。可以确定无疑的是，加班会带来糟糕的结果。不加班的情况下，完成的项目在主观收入（团队对游戏表现满意）和客观收入（比如 Metacritic 得分或基于初始投资的金融回报来衡量的评论界反应）上的表现都要更胜一筹。游戏产出项目对于这一主题的分析过程很是耐人寻味，但这并不在本次讨论范围内。

很多研究证实，加班确实能在最开始的时候带来显著效果，但这种短期收益很快就会被低下的效率吞噬掉。每周超过 40 小时的工作并不能提升整体的生产效率。亨利・福特[1]早在 100 年前就想明白了这一点，我们却在这 100 年期间把它忘得一干二净。[2]不过，游戏行业加班熬夜是常态。原因之一可能就是游戏行业从业者大多是 20 多岁的年轻人。可事实上，70%的游戏开发者年纪在 34 以下。业内年纪稍大的人都会发现，长时间的工作以及缺少自由创作的空间，会让他们早日成家立业的梦想落空。

如果你想在游戏这个行业里混口饭吃，那么游戏产出项目能针对游戏业的成功团队都会做些什么给你指点一二。找到在这方面做得好的团队，潜在的员工就有望避免把大好青春耗费在一个机能不全的团队中。好团队身上的闪光点大概包括下面这些。

- 好团队对于游戏设计有着清晰的愿景，能彼此共享信息，并且有如何将之实现的计划。游戏产出项目发现，这是一个团队取得成功的最重要因素。这种非凡的愿景和团队认同能够激发热情。团队中的每个成员都感到自己很重要。缺乏热情多数会亮起红灯。
- 好团队能够理解其风险并进行管理。忽视风险并且一直拖延，指望着“船到桥头自然直”是很危险的。游戏里的设计元素会发生改变。这在迭代中很有必要。弄明白了如何谨慎管理这些改变，以及如何缓和负面效应，就可以衡量出一个团队能否在未来取得成功。
- 好团队会避免加班，并且不将之作为团队文化的一部分。很难说好团队从不加班，但他们会尽量避免其发生。游戏产出项目明确表明，即便是最少量的加班，也会导致数不清的负面效应。这会损害员工的健康，降低其生产力和决断力。
- 好团队会在承担风险方面让团队成员很有安全感。这既包括心理上的安全感，比如能够坦诚地向老板陈述问题，也包括自由尝试新颖、有创造力的想法而不用担心因失败遭到惩罚（假如这些想法符合开发计划的话）。失败不是屈辱的刺字，它是需要拿到台面上来讨论并且从中吸取到教训的，而不是要为之感到羞耻。
- 好团队会给团队成员自主权，让他们在团队的开发方法论框架内决定任务该如何完成。
- 好团队会注重团结协作。他们会在成员之间就把冲突解决掉，而不是任由其发酵扩散。团队成员之间会彼此支持，并由衷地赞赏彼此取得的成功，并且保证每名成员都感受得到相互的尊重。
- 好团队会尽量把人员变动控制在最小。这个问题在面试中就可以直接提问到。
- 好团队会就每个人各自的工作表现给出及时反馈。这包括能够帮助把软件缺陷控制在最小化的代码评审。
- 好团队会时刻想着做大做强。每个人都会以高标准要求自己和其他成员，并在无法达到自己的标准时，及时进行自我反省，直到达到自己所能理解的上限。

---

① 亨利・福特（Henry Ford）就是创建了福特汽车公司的那个汽车大王，他还是美国汽车工程师与企业家。
——译者注

② 游戏业的视角有个不错的提醒，可以在丹尼尔・库克的一篇展示文稿里找到，名为 *Rules of Productivity*。

34.2　电子游戏独立开发者生涯

独立游戏开发者这个职业看起来很符合人们心目中的艺术家形象。他们有很大的自由创意空间，但常常会陷入入不敷出的境地。即使是那些如日中天的独立开发者，也常常需要其他收入作为补贴。《屋顶狂奔》的设计者亚当·索尔茨曼便是依靠外包工作和妻子的收入来支撑他的独立游戏事业的。与以往相比，有更多途径可以用于资助独立游戏开发，但也有更多独立开发者为那些众筹、拨款或赞助资源争得头破血流。

一些关于小游戏大卖的趣闻比比皆是。早早便涉足应用商店开发的史蒂夫·迪米特在两个月中赚到了$250 000。《像素鸟》一天内只靠广告就能赚到$50 000。Vlambeer 的《奇葩钓鱼》赚了超$1 000 000。当然不能忘了马库斯·佩尔森（Notch）引起巨大反响的项目《我的世界》。佩尔森在 2014 年把公司卖给了微软，净赚$1 400 000 000。

然而，这些例子只是**幂律分布**或**帕累托分布**中的最佳结果。自然界和人群中很多地方存在幂律分布，从财富分布、世界城市人口分布，到单词字母数分布，再到社交网络连接数、地震烈度。大部分效果由一小部分原因造成，这就是帕累托分布。

▶ **注意**　幂律分布和帕累托分布在数学上是不同的，但在本节讨论的内容里它们是大体相同的。

比如，在一个有着 100 名销售员的销售团队中，帕累托分布就是 20%的顶尖销售员贡献了 80%的销售额（见图 34-1）。如果他们一共卖出了 1 000 000 件商品，那么这前 20 名销售员就卖出了其中的 800 000，而剩下的 80 人只卖出 200 000。不过，帕累托分布还能做进一步的分析。如果只看前 20 人，他们中的 20%的顶尖销售员（也就是整个团队中的前 4 名）贡献的销量也是这 20 人中的 80%，也就是说，前 4 名销售员一共卖出 640 000 件商品。这就意味着，前 4 名所做的贡献比剩下 96 名加起来都要大。如果要用平均值来衡量这些销售员，可要记住下面这些内容：人均销量是 10 000，但由于帕累托分布的趋势，100 人中只有前 24 名销售员的成绩超过“平均”值，中等销售员的销量只有 3000。

帕累托分布普遍存在于带有正反馈（参见第 17 章）的情况中。有这样一句流行的格言：会花钱，才会赚钱。这其中有部分原因就是，有钱就有本钱打造广泛的人脉网，而人脉广就会带来更多赚钱的机会。比如，一款应用的流行度既受口碑的影响（病毒性，参见第 33 章），也受其出现在搜索结果和推荐应用中的可能性的影响。一款达到百万级下载量的应用，就有百万级能使其受众人群更广泛的潜在活广告。只有一百人知道的应用，其扩散途径也就相对更少。

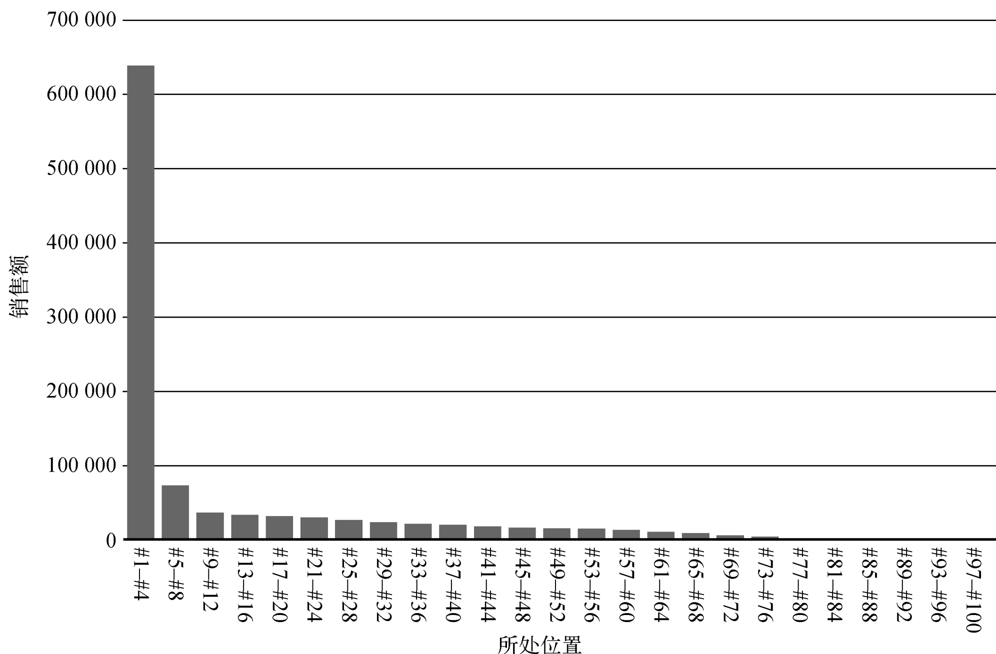


图 34-1　幂律分布

2015 年，iOS App Store 里 120 万应用中的前 870 个（或者说商店中所有应用的 0.7%）创造了总收入的 40%。不到 3200 个应用（0.26%）的收入足够使其开发者达到 2014 年美国家庭收入水平。不清楚这项分析是否包括创作者在业务中必须支付的税费。在这项调查中，底部 47%的应用收入低于$100/月。另一项调查得出的结论是，35%的 iOS 应用和 49%的 Android 应用月收入低于$100。

34.3　桌游开发生涯

模拟游戏（桌游）制作者大多是业余爱好者以及兼职人员。有些游戏设计师能够从忠诚用户那里赚到足够多的钱，从而得以将其作为一种职业。这种模式跟有些人靠写书收稿酬这种赚钱方式差不多。不过，图书市场很大，而桌游市场就比较小众。很可能世界上只有少量桌游设计师能够通过他们的设计工作赚到足够多的钱来养活自己。流行桌游《骰子塔》的设计师和系列测评视频播主汤姆·瓦塞尔估计，全世界只有 20 人能将桌游设计作为全职工作。他们中几乎所有人都是从兴趣开始制作游戏而不求回报。在本书出版时，如果在没有其他收入来源的情况下，只从事桌游开发这个职业就不是一种明智之举。

34.4　市场运气

运气也可能决定着一个人能否成功，但这一点常常为人所忽略。这可能是因为，游戏开发者

付出了太多的汗水和心血，来开发各种迎合玩家需求的系统，所以不愿意接受其成功与否不受自己的付出左右这一事实。每年召开的游戏开发者大会（GDC）上，与会人员都会不厌其烦地讨论某个独立游戏工作室是如何取得成功的，其中暗含的潜台词（有时毫不隐晦，也不是潜台词）就是，如果按照他们所做的完成每个步骤，你也能取得成功。如果设计师相信运气是个重要的因素，那我们在设计和分析工作上付出的所有辛苦汗水就好像浪费时间一样。那些反对运气起决定性作用的人落入了证实偏差。他们选择忘掉玩过的那些叫好不叫座的游戏，或者那些在商业上很成功但不好玩的游戏。他们只记得那些又好玩、在商业上又成功的游戏，并且错误地认为，它们之所以在商业上取得成功就是因为好玩。也许我们不是有意忽略它们。像 GDC 这样的事件强化了选择性偏误。除了“失败研讨班”以外，不会有人受邀去谈论没有取得巨大成功的游戏。有些例外情况也能接受关于不太成功游戏的演讲，但并不会像最近大热的那些一样受人关注。

仅在 2015 年 2 月，就有超过 11 000 款游戏提交到 iOS App Store。单单在这一平台上，任何时间内都有数十万款游戏触手可及。如果真有什么成功秘方的话，那么即使是反应平平的游戏也能得到可持续性收入——最好的情况下也才有$4000。大部分情况下，最低工资对你来说才是最有保障的。

这并不是说做游戏是徒劳无功的。我每天都在教那些以做游戏为人生目标的学生们。如果我认为做游戏没意义，那么我也会受到良心的谴责，无法继续坚持下去。不过，一种应该抵制的观念是，那些成功的人是以某种确定的可复现的方式取得成功的。这也是为什么有些复制品成功了，有些却失败了。《神庙逃亡》在无止境的跑酷世界中很幸运，然后类似的游戏借此名气大卖。《像素鸟》的自然增长相当可观，而上千款类似的快速操作让人手抽筋的游戏都失败了。从方方面面照抄了它，甚至还有所提升的项目都没有受到运气之神的青睐。在设计和实施过程中付出辛勤汗水固然很重要，但有些时候，你必须听从于市场的随机排列。

34.5 总结

- 加班就是通过延长工作时间来加快开发进度。
- 加班能在短期间内提升生产力。不过，这种提升随后就会被减弱的生产力抵消了。
- 找个好团队来加入，它一定要让你能够充分交流，能理解并准备好承受必要的风险，在考虑做什么、不做什么时它要够开放够透明。
- 游戏业的收入符合帕累托分布。有一小部分大赢家，但还有大量项目根本没有收入。
- 努力工作和谨慎实践是决定成功的可靠因素。但它们并不是唯一的决定因素。

结 束 语

要一而再、再而三地犯错，但错误得越来越少才行。

——皮特·希恩

除非发生意外，否则工作永远完成不了……

——保尔·瓦雷里

给一本游戏设计书写结束语，尤其是给本书写结束语，好像不太合适。结束语应该要把主题总结一下画个句号。然而，如果本书写得好，你不应该感觉到已经做好准备去完成一件事。相反，你应当受到启发，想要学习更多设计师可能会用到的各种领域知识。出于现实考虑，本书无法囊括设计师感兴趣的所有领域。导致的结果就是，本书的使命注定是未完成的。不过，我还是由衷地希望本书能成功勾起你的好奇心，因为这是你日后成为一名成功的游戏设计师所必需的。

本书的主旨在于打开你的思维，让你能接纳这世界上五花八门的学科知识。为此，我们的教育永远不会有完结的那一天。在暂告段落之前，但我还想指出几个能够避免的、可能妨碍你在这一领域取得成功的危险。

- 把“我喜欢的”和“好的”弄混——这个问题太普遍了，我在自己身上、学生身上、刚入行的新人身上，甚至在已经发布过游戏的设计师老手身上都看到过。你自己的口味是个很管用的标尺，会引导你去关注你感兴趣的点。如果你能把自己作为无限的游戏测试循环，以你个人的主观标准来判断每个设计决定，这样更容易做出点好东西。但你喜欢什么对游戏来说并不一定是最好的选择。对大部分人来说，“这个游戏不错”就等于在说“我喜欢这个游戏”。很多设计之争归根到底就是，“我喜欢 X”和“我不喜欢 X”之间的斗争。这个问题无解。比如，我觉得《我的世界》相当无聊，但不可否认的是，在很多方面这个游戏都无可挑剔。《黑暗之魂》在我看来很折磨人，根本毫无乐趣可言，但我也承认，这种能够磨练出高超技艺的游戏也并非一无是处。《丧尸围城》是我最喜欢的电子游戏之一，但我也承认，它一路下来犯了很多设计错误。
  不过，要利用能让你集中注意力关注游戏设计目标的框架，让这条线索引导你去思考。我非常享受收集玩法这个过程，但在我的街机射击游戏里，有必要出现收集系统吗？合适吗？可能吧。我想把它加进去，是因为我喜欢，还是因为它对游戏来说是最好的选择呢？我看到很多显示效果和玩法都走“复古风”的游戏，仿佛在重现 20 世纪 80 年代末到

90 年代初的游戏观感。设计师很可能是玩着那种游戏长大的，而当他们成为了游戏业的中流砥柱，就开始在他们的设计中再现这种复古元素，而不去管它们对于解决游戏的问题陈述来说是否必要。

在讨论游戏设计这一问题时也存在这个问题。关于某个话题，很多写下来的东西也可以归结为“我喜欢X，所以X是好设计”。要当心这种逻辑陷阱。写作本书的时候，我在尽量避免它。这种逻辑的风险在于,你会让自己陷入回荡着千奇百怪设计想法的回音室中[①]。把你喜欢的东西考虑在内，这并没什么错。毕竟你选择了本书，证明你的品味非凡。但不要只考虑你喜欢的东西。

- **彼此拖后腿而不是团结协作**——据说，螃蟹有种奇怪的行为。把一只螃蟹装进篮子里，它会很容易爬出去逃走。但如果把一堆螃蟹放进去，它们就会彼此踩踏，只顾自己往外跑，结果一个都跑不了。

  在我成为游戏设计师的头几年，我的目光所及尽是糟糕的设计。新掌握的技能帮我发现曾经无法察觉的不足之处，由此我对它们有意见并且一定要告诸众人知悉。这可能导致了我言辞刻薄（“真不知道人们怎么会喜欢这种东西，烂透了！我可比他们精明多了”），同时也使我能给人指点一二（“如果你这么做了，游戏会更好”）。不管怎样，在两种情况下，这都是种批评。让・西贝柳斯以“没有任何一座雕像是为评论家树立的”这句名言著称。尽管从个人经验来看，这并不全对，而且似乎过于极端了。西贝柳斯的观点是，在给出有价值的反馈方面，批评并没什么用。如果你一直表现得像个评论家一样，很可能会被人当成爱唱反调的家伙，或者是完全帮不上忙的家伙。

  对这种批评的恐惧，会让新手设计师在不能把项目打磨得至臻至美之前不肯将其发布。他们勤勤恳恳没完没了，发扬完美主义者精神，要把所有不足之处打磨得光鲜亮丽，最终却什么都发布不了。不怕被螃蟹拖后腿的设计师会选择发布产品，即便它仍不完美，也会因此不断变得更好。

  要时刻提醒自己，美是无处不在的。你要做的，就是去发现一些美好的东西，并为之而欢欣鼓舞，而不是去一味地指出一些不美好的东西。前者做起来明显要难一些。鉴于我最后一个论点，这尤其正确。

- **这个“圈子”相当小**——LinkedIn 最近发布的一项报告显示，对于找工作来说，最靠得住的人际关系网能发挥出最为重要作用的行业，莫过于“电脑游戏”这一行业了。开始一份新工作时，比起其他行业的用户，进入电脑游戏行业的 LinkedIn 用户更有可能和新公司里的某人建立长期而稳固的关系（几乎是其他行业平均水平的两倍）。

  大二的时候，我得到了一份宿舍协管的工作。我很不喜欢主管 RA——一个高年级生。他身上有我对大学的所有不满的点。于是在他身边，我就是个极其讨人厌的混球——背地里搞着一切能把他拉下马的小动作。有一次，我们之间的火药味太浓了，一名专业人员把我拉到一边，告诉我尽管我们明显都很讨厌对方，但我还是需要退让一步，想想我这

① 这里作者指的是会使自己陷入“回音室效应”中。——译者注

> 种刻薄的行为对于让自己成为一名值得信任的领袖以及推进社群工作进展能有什么好处。当然，这是经过净化的版本。事实上，他告诉我的是，我有多混蛋，并且让我好自为之。
>
> 不过，这次谈话真的点醒了我。当我的举止更加成熟，我在组织活动方面取得了更大的成功，也因为不再散发出“痞子气”而得到了更多人的支持。
>
> 我时时都能看到有学生经历这种转变（成功的和不成功的都有）。他们相信自己是“对的”，于是用尽一切办法去证明它，全然不想随之而来的后果。在证明自己机智、正确或聪明的过程中，他们搞砸了和同伴之间的关系，并且向他人发出一种信号：我可不是一起工作的好人选。
>
> 专业圈子会通过行业会议以及网络进行交流。设计师会因此而声名鹊起。但不要只看得到人群中那些职业生涯戛然而止的人。声名显赫、积极上进的人才需求甚广。你不想成为这样的人吗？认为自己可以永远独自工作，永远不需要其他人帮助的人简直活在幻想中，他们无视了这一事实——即便是个人开发者也需要其他人的口口相传，以此形成玩家群，从而使得自己的游戏叫好又叫座。

想一想世界各国为获得繁荣发展所付出的所有可怕而繁重的劳动，以做游戏为生就可以看作一种不错的托付生命的方式了，你也可以将之称为“事业”。

除了做游戏以外，我无法想象自己还能做些什么。即便我的职业从游戏制作者变成了教别人制作游戏的老师，我还是一直走在做游戏这条道路上。在内心深处，一定有什么东西在驱使着我这样做。我没办法把精灵放回瓶子里了。我又为什么要那么做呢？



微信连接



回复“游戏”查看相关书单



微博连接

关注@图灵教育 每日分享IT好书



QQ连接

图灵读者官方群I：218139230
图灵读者官方群II：164939616

图灵社区

iTuring.cn

在线出版，电子书，《码农》杂志，图灵访谈



拼命玩三郎审读推荐

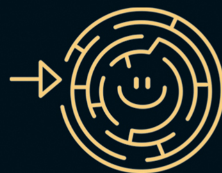
“本书涵盖的主题涉及游戏设计、心理学、游戏理论等，能帮助你设计出玩家更喜欢的游戏。强烈建议游戏相关专业学生、希望踏入游戏行业者，甚至只是对游戏感兴趣的人阅读，也推荐已涉足游戏行业的人参考。通过阅读本书，你定能获得许多能在未来设计中运用的新思维方式和新技巧。”

——亚马逊读者评论

“本书涵盖了很多关于游戏的基础知识，但并非只是乏味地阐释理论，而是穿插着作者机智、充满讽刺的幽默感。值得一提的是，有关行为主义和博弈论的章节不仅有趣，而且解释得清晰易懂。此外，有关文档和演示文稿的部分对于想在团队（无论是游戏还是任何中型以上项目）中工作的任何人而言都应该读读。”

——亚马逊读者评论

本书汇集了现代游戏设计课程中应当讲授的广泛主题，并重点关注在未来仍然有用的核心概念，着眼于让玩家通过做出有意义的决策来保持沉浸状态并感到愉悦。从把游戏创意梳理成可执行的方案讲到把游戏推向商业市场，本书将助你在游戏设计之路上迈出重要的一步！





Pearson
www.pearson.com

图灵社区：iTuring.cn
热线：(010)51095183转600
分类建议：计算机/游戏设计
人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn





定价：99.00 元